Aus der Orthopädischen Klinik Würzburg, König-Ludwig-Haus

Direktor: Professor Dr. med. A. Rütt

PATHOGENESE UND OPERATIVE BEHANDLUNG DES HALLUX VALGUS

Vergleichende Darstellung der Methoden nach HOHMANN und NIEDERECKER

Inaugural-Dissertation

verfaßt und der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Julius-Maximilians-Universität Würzburg

zur

Erlangung der medizinischen Doktorwürde

vorgelegt von

Lothar Hollenz

aus Burgellern

Würzburg, den 4. September 1980

Aus der Orthopädischen Klinik Würzburg, König-Ludwig-Haus

Direktor: Professor Dr. med. A. Rütt

PATHOGENESE UND OPERATIVE BEHANDLUNG DES HALLUX VALGUS

Vergleichende Darstellung der Methoden nach HOHMANN und NIEDERECKER

Inaugural-Dissertation

verfaßt und der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Julius-Maximilians-Universität Würzburg

zur

Erlangung der medizinischen Doktorwürde

vorgelegt von

Lothar Hollenz

aus Burgellern

Würzburg, den 4. September 1980

Referent:	Professor Dr. med. A. Rütt
Korreferent:	Professor Dr. med. W. Küsswetter
Dekan:	Professor Dr. med. K.-H. Wulf

Tag der mündlichen Prüfung: 15.12.1980

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der
Universität Würzburg

MEINER LIEBEN FRAU

INHALTSÜBERSICHT

		Seite
I.	Einführung	1
II.	Ätiologie und Pathogenese	2
	1. Anatomische und physiologische Verhältnisse am Fuß	2
	2. Hallux valgus als Symptom einer Belastungsdeformität	7
	3. Isoliert auftretender Hallux valgus	12
III.	Klinik	13
IV.	Vorkommen und Häufigkeit	17
V.	Therapie	20
	1. Konservative Maßnahmen	20
	2. Operative Methoden	21
VI.	Vergleichende Darstellung der Operationsverfahren nach HOHMANN und NIEDERECKER	25
VII.	Eigene Untersuchungen	28
	1. Operation nach HOHMANN	29
	a) Anamnese und Katamnese	29
	b) Entwicklung des Leidens	29
	c) Operation und Heilungsverlauf	30
	d) Ergebnisse der Nachuntersuchungen	31
	2. Operation nach NIEDERECKER	36
	a) Anamnese und Katamnese	36
	b) Entwicklung des Leidens	37
	c) Operation und Heilungsverlauf	37
	d) Ergebnisse der Nachuntersuchungen	38
VIII.	Auswertung	45
IX.	Zusammenfassung	54
X.	Literaturverzeichnis	56

I. EINFÜHRUNG

Der Hallux valgus zählt zu den häufigsten orthopädischen Leiden. Es handelt sich hierbei um eine laterale Abweichung der Großzehe, die über eine als physiologisch anzusehende Valgidität von maximal 10 Grad hinausgeht. Meist betrifft das Leiden beide Füße, so daß daraus eine erhebliche kosmetische Einbuße des Fußskeletts resultiert, zumal es sich in der Mehrzahl der Fälle um Frauen handelt.

Es ist jedoch nicht in erster Linie die Fußform, die die Patienten zum Arzt führt: Vielmehr machen ihnen schmerzhafte Schwielen und Clavi, Hammer- und Klauenzehenbildung sowie der meist entzündete "Ballen" am medialen Fußrand das Tragen von Schuhen unmöglich.

Die Medizin schenkte diesem Fußleiden, das seinen Namen laut VOLKMANN von STROHMEYER bekommen haben soll, in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts gesonderte Aufmerksamkeit.

Seit nun 1881 REVERDIN mit seiner Methode der subkapitalen Keilosteotomie die Diskussion um die operative Behandlung eingeleitet hat, sind Jahr für Jahr neue Methoden und Modifikationen derselben empfohlen worden. Bis heute liegen über 100 Operationsmethoden und ebenso vielfältige Meinungen zur Behandlung des Hallux valgus vor. Doch keine dieser Methoden hat bisher vermocht, das Problem einfach, gültig und erfolgreich zu lösen. Von dieser Fülle empfohlener Eingriffe haben nur noch wenige ihre praktische Bedeutung bis zum heutigen Tag erhalten.

In den vierziger und fünfziger Jahren nach dem II. Weltkrieg entwickelte NIEDERECKER an der Würzburger Orthopädischen Klinik eine weitere Möglichkeit, die auf den Grundzügen der HOHMANN'schen Methode basiert. Beide sollen in der folgenden Arbeit dargestellt und an Hand von Nachuntersuchungen miteinander verglichen werden.

II. ÄTIOLOGIE UND PATHOGENESE

Der Grund für die Vielfalt der Behandlungsmethoden liegt vor allem in der unterschiedlichen Auffassung über den Entstehungsmechanismus, der zum klinischen Bild des Hallux valgus führt. Offenbar handelt es sich um ein komplexes Geschehen, bei dem einerseits konstitutionelle, also erbbedingte Faktoren, andererseits aber auch äußere Einflüsse, vor allem vestimentäre und statisch-dynamische zusammenwirken. Über die Wertigkeit der einzelnen Komponenten besteht schon seit jeher Uneinigkeit, wenngleich HOHMANN 1921 anschaulich die konstitutionelle Bindegewebsschwäche als Voraussetzung für die Entstehung des Hallux valgus herausstellte.

1. ANATOMISCHE UND PHYSIOLOGISCHE VERHÄLTNISSE AM FUSS

Um die Entwicklung, die zum Hallux valgus führt, besser verstehen zu können, ist es notwendig, kurz auf den Bau und die Funktion des Fußes einzugehen.

Phylogenetisch gesehen vollzog sich mit der Aufrichtung des Menschen aus dem Vierfüßlergang zum Gang auf zwei Füßen die Differenzierung der vorderen und hinteren Gliedmaßen. Vor allem die Hände wurden zu vielseitig verwendbaren Greiforganen und die hinteren Extremitäten - und hier speziell die Füße - erfuhren nicht nur eine andere Umgestaltung als die Hände, sondern ihre Form und Funktion geben ihnen auch eine Sonderstellung unter den Füßen aller entwicklungsgeschichtlich älteren Wirbeltiere. Bein und Fuß erhalten beim Menschen neben der Aufgabe der Fortbewegung nur noch die Stützfunktion, die aber für die charakteristische Haltung des Menschen von entscheidender Bedeutung ist.

Die vollständige Streckung der Tragsäule, Abwinkelung des Fußes gegenüber der Standachse sowie Verschmelzung von mehreren Knochenelementen und Verstärkung einiger Knochen zugunsten einer größeren Abstützfläche lassen allein schon am knöchernen Skelett die Einschränkung auf die Stützfunktion erkennen. Der erste Strahl kann nicht mehr in Opposition zu den anderen vier treten, wie etwa beim Affen oder dem Daumen unserer Hand, sondern er erfährt zugunsten des Geh- und Standvermögens eine besondere Bewegungseinbuße. Selbst Menschen, die ihre Hände nicht mehr gebrauchen können und sich infolgedessen eine maximale Geschicklichkeit mit den Füßen angeeignet haben, wodurch sich die Muskeln und Gelenke des Fußskeletts in hohem Grade entwickelten, sind nicht fähig, den ersten Strahl in leichte Oppositionsstellung zu bringen. Lediglich bei Säuglingen sind aktive Abspreizungsbewegungen infolge eines ungemein kräftigen M. abductor haliucis noch möglich, wie SCHLEGEL 1924 feststellte.

Die Konstruktion des Fußes in seiner Funktion als wichtiger Stützapparat ist deswegen so kompliziert, weil Knochen, Bänder, Muskeln und Sehnen so aufeinander abgestimmt sind, daß der Ausfall eines Gliedes dieser Kette das Gleichgewicht stören würde.
Der Fuß ist als Gewölbekonstruktion angelegt, zumindest was die äußere Form anbelangt. Man spricht von einem inneren und äußeren Längsgewölbe und einem Quergewölbe. Das innere Längsgewölbe wird gebildet von dem schräg nach oben aufsteigenden Fersenbein, dem Sprungbein, Kahnbein, ersten Keilbein und ersten Mittelfußknochen. Den äußeren Längsbogen bilden Fersenbein, Würfelbein und fünfter Mittelfußknochen. Aus der Tatsache, daß die Ferse der hintere Stützpfeiler für beide Längsbögen ist, geht schon die große Bedeutung dieses Knochens für die Konstruktion hervor. Mit ihm steht und fällt der ganze kunstvolle Bau.

MATHEIS geht vom Funktionellen aus und spricht von drei Funktions-

gruppen. Fersenteil und äußere Vorfußhälfte bilden den Tragbogen, die innere Vorfußhälfte - das Metatarsale I - bildet den Gleichgewichtsstrahl und wirkt als Stützstrahl des Tragbogens, der unter anderem die wichtige Aufgabe hat, den äußeren Tragbogen vor seitlichem Umknicken und Pronation zu bewahren. Er paßt auch den Fuß den Unebenheiten des Bodens an, was durch seine größere Beweglichkeit und Ausstattung mit kräftigen Fußmuskeln ermöglicht wird. Schließlich ist der Fersenteil, bestehend aus Sprung- und Fersenbein, fest und massig gebaut, als Träger der Körperlast, etwa im Verlauf des Unterschenkels übereinander angeordnet. MATHEIS vergleicht in seiner vereinfachten Darstellung den Aufbau des Fußgerüstes mit einem dreibeinigen Stuhl mit verschieden steilgestellten Beinen.

Die Querwölbung der Fußwurzelknochen, die von der Außenseite des Fußes mit dem Würfelbein aufsteigt, im zweiten Keilbein ihre Höhe erreicht und sich mit dem ersten Keilbein wieder etwas nach medial senkt, wurde von VIRCHOW am Modell nachgebaut. An diese Querwölbung der Tarsalien schließen sich nach vorne die Metatarsalien ebenfalls in einem zur Längsachse des Fußes queren Bogen an, der nach vorne zu immer flacher wird. Weiterhin bilden die Metatarsalköpfchen untereinander einen queren Gewölbebogen.

Zusammengehalten wird diese ausgefeilte Konstruktion des Fußes von Bändern und Muskeln, von denen hier die wichtigsten kurz genannt werden sollen, soweit sie für die Entstehung des Hallux valgus von Bedeutung sind. Dabei werden die Begriffe Abduktion und Adduktion im anatomischen Sinne mit dem zweiten Strahl als Bezugslinie verwendet, während der Orthopäde die Körpermittellinie als Orientierungslinie bei der Lokalisation gebraucht. Von großer Bedeutung für die Stellung der großen Zehe in bezug auf das erste Metatarsale und den ganzen Fuß sind die Muskelgruppen und Bandverbindungen um den ersten Fußstrahl. Wenn man die Muskelansätze näher betrachtet,

fällt auf, daß weder die langen noch die kurzen Muskeln einen direkten Ansatz am Metatarsale I haben. Die langen Großzehenmuskeln sitzen an der Basis der Endphalanx, die kurzen Muskeln sitzen fest an der Basis der Grundphalanx. Der M. abductor hallucis, der seinen Ursprung auf der medialen Seite des Calcaneus und der Plantaraponeurose hat, verläuft direkt unter der Haut und der Fascie, formt den inneren Fußrand und zieht über die mediale Seite des Metatarsophalangealgelenkes, mit der Kapsel mehr oder weniger fest verbunden, zum medialen Sesambein und zur medialen Hälfte der Basis der Grundphalanx. Seine abduzierende Wirkung wird durch den medialen Teil des M. flexor hallucis brevis, der den gleichen Ansatz hat, verstärkt. Die Gegenspieler dazu bildet die Gruppe der Adduktoren, allen voran der M. adductor hallucis, der sich aus zwei Teilen zusammensetzt, nämlich dem Caput obliqum, welches an der plantaren Fläche des Os cuneiforme laterale und dem Ligamentum plantare longum entspringt, und dem Caput transversum, das von den Gelenkkapseln der Zehengrundgelenke drei bis fünf seinen Ursprung nimmt. Beide Köpfe vereinigen sich zu einer kurzen Sehne, die am lateralen Sesambein und am latero-basalen Rand der proximalen Phalanx der Großzehe ansetzt. Die adduzierende Wirkung wird noch durch den lateralen Teil des Flexor hallucis brevis unterstützt. Wenn auch der M. abductor hallucis der stärkste der kurzen Fußmuskeln ist, so kann er wegen des ungünstigen Verlaufes seine abduzierende Wirkung nicht voll entfalten. Vielmehr trägt er dazu bei, das innere Längsgewölbe zu stabilisieren, worin DEBRUNNER den eigentlichen Grund für die starke Entwicklung dieses Muskels sieht. ERLACHER sagt über beide Muskeln: "Nur über den Abduktor wirkt der Adduktor hallucis als Adduktor metatarsi I, als Erhalter des vorderen Quergewölbes." Er sieht in der Störung dieses Gleichgewichtes die Ursache für die Spreizfußbildung. HOHMANN dagegen bezweifelt, daß der quere Bauch des Adduktors ein wesentlicher Spanner des Quergewölbes ist, vor allem angesichts der schwachen

Entwicklung dieses Muskels; hier leisten die queren Bandverbindungen zwischen und über den Köpfchen der Metatarsalia I - V die Hauptarbeit. Vielmehr legt HOHMANN Wert auf die Feststellung, daß neben der adduzierenden Wirkung auf die Großzehe die pronierende Komponente hervorzuheben sei. Die Sehne des M. extensor hallucis longus liegt lateral von einer gedachten Medianlinie durch den ersten Strahl und inseriert, eingebettet in lockerem Bindegewebe, an der Basis der Endphalanx, so daß diesem Muskel eine leicht adduzierende Wirkung nicht abzusprechen ist. Die Sehne des M. flexor hallucis longus dagegen kommt von medial und ist an der Basis der Großzehe in der Loge zwischen den beiden Sesambeinen fest verankert, bevor sie ihren Ansatzpunkt an der plantaren Fläche der Basis der Endphalanx erreicht. Die Sehnen des M. tibialis anterior und M. peroneus longus setzen beide an gegenüberliegenden Punkten an der Basis des Metatarsale I an. Beide Muskeln stehen ebenfalls im Gleichgewicht. MATHEIS bezeichnet den Tibialis anterior als "Heber des Mittelfußknochens und Supinator des ersten Strahls, den Peroneus longus als Senker des Mittelfußknochens und Pronator." Weiterhin fand er, daß bei schweren Fällen von Hallux valgus "der Ansatz der Sehne des Tibialis anterior auffallend weit nach vorne reicht, auf die Basis und den Schaft des ersten Mittelfußknochens."

Das Os metatarsale I, das weitaus am kräftigsten ausgebildete unter den Mittelfußknochen, hat physiologisch eine Varusstellung von 8 bis 10 Grad. Es ist leicht vorstellbar, daß die relative oder absolute Insuffizienz auch nur eines Muskels oder einer Bandverbindung das fein abgestimmte Kräfteverhältnis am Fuß stört und somit die Ausbildung einer neuen, jedoch pathologischen Fußform einleitet (z. B. Knick-Senk-Spreizfuß).

2. HALLUX VALGUS ALS SYMPTOM EINER BELASTUNGSDEFORMITÄT

Seit sich die Medizin des Symptoms "Hallux valgus" angenommen hat, sind immer wieder heftige Dispute über die Ursachen und Hintergründe dieses Krankheitsbildes geführt worden. So erklärte man zunächst die Entstehung des Hallux valgus als Folge einer Änderung des Fußskeletts durch mechanische Einflüsse, andere dagegen glaubten, die Ursachen in einer Gelenkentzündung gefunden zu haben. EWALD glaubte, die keilförmige Gestalt des vorderen Endes des Keilbeines für die Varusstellung des Metatarsale I verantwortlich machen zu können. 1925 propagierte PAYR den Hallux valgus des Asthenikers und Hypoplastikers einerseits und den des Arthritikers andererseits oder den Hallux valgus vom kapsulären und vom ossalen Typ oder der des Stadtbewohners und des Landbewohners, wobei er die besondere Lebensweise dieser Populationen als begünstigend erachtete. In der Literatur um die Jahrhundertwende wird vor allem der seitliche Druck des spitzen und zu kurzen Schuhes gegen die Innenseite der großen Zehe als die Hauptursache des Leidens aufgefaßt. Andere wiederum sehen zu enge Schuhe lediglich als einen Faktor unter mehreren in der Entstehung des Hallux valgus. Ihrer Meinung nach steht im Vordergrund des Geschehens eine konstitutionelle Bindegewebsschwäche, als deren Folge der Fuß eine Umbildung erfährt, wobei begünstigende Faktoren den Ablauf beschleunigen können. Diese Auffassung, deren Hauptvertreter HOHMANN war, hat heute allgemeine Gültigkeit erlangt. So darf es nicht verwundern, wenn im folgenden vor allem die HOHMANN'sche Theorie des Hallux valgus als Belastungsdeformität ihren Niederschlag findet.

Wenn man nun die Füße von Patienten mit Hallux valgus genauer untersucht, wird man zu der Feststellung gelangen, daß diese Füße noch anderweitige Deformationen aufweisen, wie Pes planus, plano-valgus oder transverso-planus. HOHMANN schreibt 1927: "Der Spreizfuß ist mit dem Hallux valgus fast untrennbar verbunden" und "Ich habe noch keinen Hallux valgus ohne gleichzeitigen Pes valgus gesehen." Er nennt sogar eine Kombination mit dem Hohlfuß. ZAHN fand 1934 bei seinen Untersuchungen in 80 Prozent der Fälle den Hallux valgus kombiniert

mit einem Senkfuß. Nach HOHMANN steht in den meisten Fällen am Anfang der Pathogenese des Hallux valgus die Fehlstellung des Rückfußes. Dabei gerät der Tarsus in Pronation. Hier spielt eine relative oder absolute Bindegewebsschwäche die entscheidende Rolle. Es ist äußerst schwierig, ja unmöglich, nachzuweisen, wo die erste schwache Stelle im Gefüge der Band- und Kapselverbindungen aufgetreten ist. Ist es etwa so, daß der Calcaneus zuerst umkippt, den Talus mitnimmt, Naviculare und Cuneiforme I folgen und so das Bild eines Pes plano-valgus entsteht? Oder wird die Bandverbindung zwischen Talus und Naviculare insuffizient und bringt auf diesem Weg das mediale Längsgewölbe zum Einstürzen? BALOG schreibt 1928 dazu: "Durch die Abflachung des Längsgewölbes beim Plattfuß lockert sich das erste Tarsometatarsalgelenk und dadurch wird die Abduktion und Supination des ersten Metatarsale ermöglicht". Wichtig ist die Tatsache, daß mit dem Tiefertreten des Naviculare das Cuneiforme I mit der Basis des Metatarsale I mitgerissen wird.

HOHMANN glaubt, die konstitutionelle Bindegewebsschwäche mit der Überstreckbarkeit der Ellenbogen- und Kniegelenke vieler junger Mädchen und mit der Feststellung PAYRs beweisen zu können, daß gerade bei Jugendlichen um das 16. Lebensjahr der Hallux valgus entstehen würde.

Wie RÜTT im Handbuch der Orthopädie vortrefflich beschreibt, wandert nun der Schwerpunkt des Körpers in der Standbeinphase mehr nach medial, so daß unwillkürlich der mediale Fußrand stärker belastet wird. Diesem vermehrten Druck begegnet der Fuß durch Abduktion und Außenrotation, also dorsal-supinatorische Aufbiegung des Vorfußes. Beim ersten Strahl wird einerseits durch die Körperlast die Basis des Metatarsale I von innen oben nach außen und unten bodenwärts gedrückt, andererseits wirkt der Bodendruck als Gegenkraft vor allem auf das Köpfchen von unten außen nach oben

innen. Dadurch entsteht der Metatarsus primus varus, wenn die Bandverbindungen der Basis stärker sind als die des Köpfchens mit dem Grundglied.

Umgekehrt verhält sich das Metatarsale V. Es weicht nach lateral ab, also in Valgusstellung, dreht sich im Sinne einer Pronation, so daß sein Köpfchen den Kontakt mit dem Boden verliert. Damit ist aber der sogenannte Spreizfuß entstanden, der darin besteht, daß die äußeren Eckpfeiler des Quergewölbes den Bodenkontakt aufgegeben haben zugunsten der übrigen Metatarsalköpfchen, über die jetzt der Fuß abgerollt und vermehrt belastet wird.

Es wird wieder die relative Minderwertigkeit des Stützgewebes deutlich, die das Auseinanderweichen der Metatarsalien und die Subluxation der Großzehe zuläßt. Auf der anderen Seite gibt es auch Spreizfüße ohne wesentlichen Hallux valgus. Wahrscheinlich verhindern in diesen wenigen Fällen andere Kräfte die laterale Abweichung der Großzehe. KLEMT fand bei Untersuchungen über die Belastung des Vorfußes beim Gehen und Stehen, daß die Kraftverteilung unter den Metatarsalköpfchen höchst unterschiedlich ist, ohne daß eine pathologische Fußform vorliegen muß. Er schließt daraus, daß es kein starres Schema für die Kräfteübertragung auf den Vorfuß gibt, das für den normalen Fuß Gültigkeit hätte. Er fand insgesamt vier Belastungstypen. Ähnliches stellte schon SEITZ 1901 fest. Er sah, daß das Quergewölbe bei jedem Schritt abflacht oder ganz verschwindet, wobei die Metatarsalköpfchen Bodenkontakt haben, daß aber bei Entlastung auf Grund der Bandelastizität die Köpfchen in ihre ursprüngliche Lage zurückkehren. Dabei verbreitert sich der Vorfuß um 1 cm, allein Metatarsale I und II rücken 0,5 cm voneinander ab.

Durch die vermehrte Belastung des inneren Fußrandes beim Pes valgus wird der erste Strahl ebenfalls überbeansprucht, vor al-

lem beim Abrollen dès Fußes. Das hat zur Folge, daß die Grundphalanx der Großzehe vom Boden her nach lateral gedrückt wird. So entsteht ein vermehrter Zug auf die Fasern des medialen Anteiles der Gelenkkapsel, die im Laufe der Zeit überdehnt werden, während der laterale Teil der Kapsel schrumpfen wird. So kann die Subluxation im Großzehengrundgelenk ihren Anfang nehmen.

Für die Progredienz des Leidens sind das veränderte Drehmoment und die pathologische Verlaufsrichtung der Sehnen der Großzehenmuskeln von entscheidender Bedeutung. An erster Stelle müssen der M. abductor hallucis und seine Antagonisten genannt werden. Wie schon DEBRUNNER betonte, kommt dem Muskel neben seiner abduzierenden Wirkung vor allem als Gewölbespanner große Bedeutung zu, was am Beispiel des Hohlfußes zu sehen ist, wo er besonders stark entwickelt ist. Durch die Drehung des Calcaneus im Sinne einer Pronation und Senkung seines vorderen Abschnittes nach plantar sowie die dorsal supinatorische Aufbiegung des Metatarsale I wird der Muskel gedehnt und gleichzeitig sein Ansatzpunkt verschoben. Dazu wird durch das Tiefertreten von Talus und Naviculare ein direkter Druck auf den Muskel ausgeübt. Im Laufe der Zeit muß neben der Verlagerung vom medialen Fußrand nach plantar der Muskel atrophieren, weil er seine Funktion nicht mehr ausüben kann. In seinem vorderen Abschnitt ist er beim Hallux valgus meist vollkommen nach plantar verlagert, seine Ansatzsehne von der medialen Seite der Kapsel abgerutscht, wo er als Kapselspanner für den geraden Verlauf des ersten Strahles sorgte. Durch die pronatorische Verdrehung der Grundphalanx ist auch sein Ansatzpunkt mit auf die plantare Seite gewandert. Damit wird er aber zum Flexor und Pronator der Großzehe (siehe Abb. 1).

Abb. 1: Pathologischer Verlauf des nach plantar abgerutschten M. abductor hallucis. Ferner ist zu sehen, daß die Großzehe Kontakt mit der dritten Zehe aufnimmt, wobei ein interdigitaler Clavus entsteht. Die zweite Zehe ist nach dorsal abgedrängt.

Der M. adductor, der mit seinem queren Bauch den optimalen Verlauf für seine Funktion hat, verliert seinen Antagonisten und zieht zusammen mit dem lateralen Anteil des M. flexor hallucis brevis die Großzehe vermehrt nach lateral. Als Folge davon schrumpft der Adductor, wovon man sich an der Leiche durch Zug an der Großzehe nach medial überzeugen kann. Der M. extensor hallucis longus, dessen Sehne über den nach lateral offenen Winkel zwischen Metatarsale I und Großzehe zieht, verliert infolge Schrumpfung seine ursprüngliche Wirkung und hilft mit, die Großzehe in ihrer Valgidität zu fixieren. Die beiden Sesambeine verlassen ihre alten Schliffurchen und subluxieren mit der Gelenkkapsel nach lateral. Gleichzeitig drehen sie sich um 90 Grad, so daß ihre Gelenkfläche jetzt nach medial zeigt. Das laterale Sesambein erscheint im Spatium metatarsale I.

Es sei noch einmal darauf hingewiesen, daß der fünfte Strahl mit seinen Muskeln und Bändern sich ebenfalls den pathologischen Veränderungen am Fuß in jeweils entgegengesetzter Richtung wie der mediale Strahl anpaßt und so das Bild des Spreizfußes vervollständigt.

3. ISOLIERT AUFTRETENDER HALLUX VALGUS

Seit um die Mitte des 18. Jahrhunderts CAMPER die Symptome des Hallux valgus - der Begriff Hallux valgus existierte damals noch nicht - beschrieb, glaubten viele Untersucher, es handle sich hierbei um eine lokale Erkrankung. Die Tatsache, daß Hallux valgus und Pes planus durchaus nicht immer miteinander vergesellschaftet sein müssen, läßt den Schluß zu, daß es auch noch andere Ursachen geben kann. Dazu zählt der kongenitale Hallux valgus, der durch eine Wachstumsstörung der Grundgliedepiphyse oder aus einer Doppelanlage der Großzehe entsteht (RÜTT). Er kann auch in seltenen Fällen mit einer Syn- oder Polydaktylie zusammen auftreten. Wenn das Muskelgleichgewicht gestört ist, sei es durch traumatische Einwirkung oder durch Paralyse eines Muskels,vor allem des M. abductor hallucis, entsteht ebenfalls ein isolierter Hallux valgus. Ferner dürfte jede länger einwirkende Irritation auf das Großzehengrundgelenk, sei sie nun traumatischer oder entzündlicher Natur, wie z.B. die chronische Polyarthritis oder jede andere Gelenkentzündung, eine Subluxation der Großzehe nach lateral mit sich ziehen. Schließlich sei noch auf das Os intermetatarsale hingewiesen, einen Schaltknochen zwischen der Basis des Metatarsale I und II, von dem YOUNG und EWALD behaupten, es würde den Hallux valgus hervorrufen. Hier kann es sich wohl nur um extrem seltene Fälle handeln.

III. KLINIK

Die Patienten suchen meist den Arzt auf, weil sie in keinem Schuh mehr schmerzfrei gehen können. Vor allem macht ihnen der sogenannte"Ballen"zu schaffen. Dabei handelt es sich um die mediale untere Hälfte des Metatarsalköpfchens, die nach medial vorspringt und oft fälschlicherweise als Exostose bezeichnet wird. Über dieser Prominenz kann ein verdickter Schleimbeutel getastet werden, die Haut weist oft deutliche Druck- und Entzündungszeichen auf. Durch den dauernden Druck des Schuhwerkes kann sogar eine offene, eitrige Bursitis entstehen. Durch die gegensinnige Drehung von Metatarsale I und Großzehe im Sinne einer dorsal-supinatorischen Aufbiegung einerseits und Pronation andererseits kommt es zu einer lateralen Subluxation im Metatarsophalangealgelenk und somit zu einer Inkongruenz der Gelenkflächen. Der Knorpelbelag des medialen, nicht mehr artikulierenden Gelenkanteils muß degenerieren, während man infolge der Fehlbelastung am restlichen Anteil Veränderungen an Knorpel und Knochen im Sinne einer Arthrosis deformans erkennen kann. So findet man reaktive Randwulstbildungen und Schliffurchen, verursacht durch den medialen Rand der Grundgliedbasis und die Sesambeine, die auch die laterale Crista des Metatarsalköpfchens abrunden (Abb. 2). Der feine Bau des Knochenabschnittes zeigt auf der lateralen Seite eine Verdickung der Corticalis sowie verstärkte und in ihrer Verlaufsrichtung den neuen Belastungsverhältnissen angepaßte Spongiosabälkchen, während der mediale Gelenkabschnitt mit Degenerationserscheinungen wie Cysten und Schwund von Knochensubstanz reagiert.

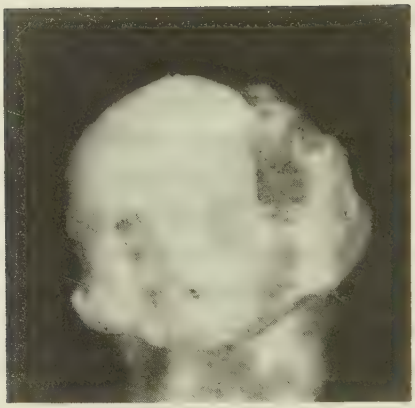

Abb. 2: Schliffurchen am Metatarsalköpfchen, die durch die Sesambeine und den medialen Rand der Grundgliedbasis gebildet werden. Der mediale Rand des Köpfchens läßt bereits stärkere Knochendestruktionen im Sinne einer fortgeschrittenen Arthrosis deformans erkennen.

RÜTT stellte fest, daß sich die reaktiven arthrotischen Veränderungen trotz der erheblichen Dysfunktion im Gelenk und der großen mechanischen Beanspruchung wesentlich später zeigen als an anderen Gelenken mit ähnlicher mechano-pathologischer Störung. Dennoch rufen diese Veränderungen allmählich einen Bewegungsschmerz hervor, in manchen Fällen sogar eine Gelenkversteifung, einen Hallux rigidus.

Das Röntgenbild zeigt vor allem die Vorfußverbreiterung, bedingt durch die Verbreiterung des ersten Intermetatarsalspaltes, in den das laterale Sesambein zu liegen kommt. Weiterhin fällt auf, daß der fünfte Intermetatarsalspalt auch verbreitert ist und die kleine Zehe nach medial abgewichen ist. Am Metatarsophalangealgelenk

sind oft neben der Randwulstbildung die Verschmälerung des Gelenkspaltes und subchondrale Kalkeinlagerungen zu beobachten (Abb. 3).

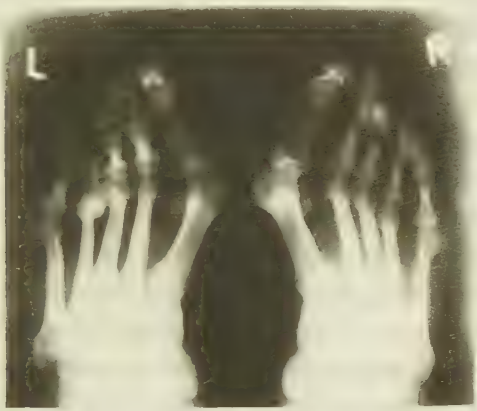

Abb. 3: Hallux valgus bds. mit med. Subluxation und Verbreiterung des ersten Intermetatarsalspaltes sowie Verlagerung d. lat. Sesambeines Pat. R.K., geb. 31.10.22

Abb. 4: Röntgenbefund 18 Jahre nach NIEDERECKER'scher Hall. valg. Operation Pat. R.K., geb. 31.10.22

Neben den oben beschriebenen Ballenschmerzen entstehen durch die Lateralabweichung der Großzehe oft erhebliche Zehendeformitäten. Die große Zehe kann die Nachbarzehen nach lateral abdrängen, was zur Bildung eines außerordentlich empfindlichen interdigitalen Hühnerauges führt, sie kann sich auch über die zweite Zehe legen oder unter sie schieben, wodurch sie sogar Kontakt in Form eines Clavus mit der dritten Zehe bekommt (siehe Abb. 1). Als Folge der Spreizfußkomponente findet man den Hallux valgus häufig vergesellschaftet mit Hammerzehen, vor allem der Zehen zwei bis vier. Zusätzliche Schmerzen entstehen hierbei durch plantare Schwielenbildung und den Clavus auf der Kuppe der betroffenen Zehe.

Ebenso verhält sich die fünfte Zehe bei ihrer medialen Abweichung. Hier zeigt sich entweder ein Digitus quintus superductus oder, was häufiger eintritt, ein Digitus quintus subductus mit Hammerzehenbildung der vierten Zehe.

Schließlich wird dem Patienten das Laufen durch meist erhebliche Metatarsalgien zur Qual. Durch die Insuffizienz des Quergewölbes müssen die Metatarsalköpfchen II - IV die Hauptlast beim Stehen und Abrollen des Fußes übernehmen, was anhand der sehr druckschmerzhaften Hornhautschwielen vor allem unter den Metatarsalköpfchen II und III deutlich wird.

Ist einmal das Gleichgewicht der am ersten Strahl angreifenden Kräfte gestört, so können die verschiedensten Faktoren wirksam werden, was zu einer erheblichen Progredienz des Leidens führt. Die Patienten können nicht mehr gehen und sogar stehen und werden damit arbeitsunfähig, was den Hallux valgus nicht zuletzt auch zu einem sozialen Problem werden läßt.

IV. VORKOMMEN UND HÄUFIGKEIT

Der Hallux valgus findet sich bei allen Völkern und Rassen, jedoch bleibt festzuhalten, daß z.B. die sogenannten Kulturvölker wesentlich häufiger davon betroffen sind als etwa weniger zivilisierte Völker. Diese Feststellung wird verständlich, wenn man sich nochmals vergegenwärtigt, daß der Hallux valgus durch eine kongenitale Bindegewebsschwäche hervorgerufen wird, wobei begünstigende Momente, wie etwa spitze, enge Schuhe, die Progredienz des Leidens beschleunigen.

Es gibt viele Untersuchungen über das Vorkommen des Hallux valgus, die teilweise zu recht unterschiedlichen Ergebnissen führen. Zum einen kommt es auf die Auswahl des Patientengutes an (Alter, Geschlecht, Beruf), zum anderen ist die Frage berechtigt: Wo beginnt beim Fuß, und hier speziell beim ersten Strahl, das Pathologische? Denn man findet so gut wie keinen Fuß, der nicht wenigstens eine geringe Valgidität der Großzehe aufweist (BADE, BASELER u.a.). Heute bezeichnet man eine Valgidität von weniger als 10 Grad noch als physiologisch. Das Gleiche gilt für den sogenannten Metatarsalwinkel, den Winkel, den zwei durch die Längsachse von Metatarsale I und II gezogene Linien bilden.

Nach den Angaben von PAYR haben 20 bis 25 Prozent aller Erwachsenen einen Hallux valgus, während andere Untersucher bei 4,5 Prozent bzw. nicht einmal 2 Prozent der Bevölkerung einen Hallux valgus fanden. KALMUS teilte ihre Patienten (1337 Schülerinnen) in Altersstufen ein und kam bei den 17 - 19jährigen auf eine Häufigkeit von 54 Prozent, wobei sie wohl die physiologische Abweichung mit hinzugerechnet haben dürfte.

Ferner ist festzustellen, daß das weibliche Geschlecht weit häufiger

betroffen ist als das männliche, das Verhältnis dürfte etwa 2 - 3 zu 1,5 betragen. Nimmt man den Anteil der Patienten, der sich zu einer Behandlung entschließt, so verschiebt sich das Verhältnis gar auf 80 - 90 Prozent gegenüber 10 Prozent für das männliche Geschlecht. Wahrscheinlich bedürfen Männer seltener der klinischen Behandlung, weil sie wohl eine größere Freiheit in der Auswahl ihrer Schuhe haben und daher solches Schuhwerk bevorzugen werden, das ihnen trotz "Ballen" genügend Raum für den Fuß bietet. Lange Zeit gab man unzweckmäßigen Schuhen die Hauptschuld für die Ausbildung eines Hallux valgus. Heute ist man allgemein der Ansicht, daß dieser Faktor bei entsprechender Disposition begünstigend wirkt. Denn es ist leicht vorstellbar, daß der Träger sogenannter modischer Schuhe das Körpergewicht nicht über den Fuß auf den Boden bringt, sondern vermittels der Schuhe wie mit Stelzen aufsetzen wird. So wird durch den Druck des zu engen Schuhes die Großzehe nach lateral gedrückt; zusätzlich werden im Laufe der Zeit sämtliche Muskeln und Bänder wegen Inaktivierung atrophieren.

Warum der Hallux valgus bevorzugt beim weiblichen Geschlecht zu beobachten ist, kann wohl nie mit Sicherheit geklärt werden. Vielleicht trägt die gewichtsmäßige Überlastung etwa durch Schwangerschaft oder Beruf dazu bei oder, wie oben beschrieben, der unphysiologische, modische Schuh. Viele sind der Meinung, daß bei Frauen das Bindegewebe eine sozusagen physiologische Neigung zur Lockerung zeigt, ein Umstand, der hormonell bedingt z.B. gegen Ende der Schwangerschaft an Bedeutung gewinnt. So gesehen kann man nicht leugnen, daß der Hallux valgus bei einem bestimmten Konstitutionstyp gefunden wird. PAYR (1925) etwa nennt als Beispiel den Astheniker; MAYO beobachtete beim leptosomen Typ eine besonders lange Großzehe, die natürlich wegen der günstigeren Hebelwirkung noch eher nach lateral gezogen und gedrängt werden kann.
HOHMANN, CHAPCHAL u.a. haben darauf hingewiesen, daß der

Hallux valgus öfters familiär gehäuft zu finden war.

Abschließend kann man sagen, daß eine Abweichung der Großzehe im Grundgelenk von mehr als 10 Grad nach lateral bei 20 bis 50 Prozent der Kulturvölker in Abhängigkeit vom Alter zu finden ist (RÜTT) und daß ein deutliches Überwiegen des weiblichen Geschlechtes besteht. Das Leiden kann familiär gehäuft auftreten oder bestimmte Konstitutionstypen bevorzugen, sein Beginn läßt sich fast immer bis in die Adoleszentenzeit zurückverfolgen. Ein wesentlicher begünstigender Faktor ist in unzweckmäßigem Schuhwerk zu sehen. Nicht zuletzt deswegen befinden sich vor allem Frauen in ärztlicher Behandlung.

V. THERAPIE

1. KONSERVATIVE MASSNAHMEN

Nachdem der Hallux valgus als eine Belastungsdeformität erkannt war, glaubte man, durch prophylaktische Maßnahmen den Krankheitsablauf stoppen zu können. Vor allem beim beginnenden Hallux valgus schien der Erfolg einer konservativen Therapie erfolgversprechend. Um den Ballen gegen den Schuhdruck zu schützen,wurden Filz- oder Ballenschutzringe empfohlen. Die große Zehe versuchte man mit dem sogenannten "forcierten Redressement" gerade zu richten. Dazu wurden verschiedene Konstruktionen benutzt, wie die Scherenschiene nach SCHEDE, die Hallux-Federschiene nach TIMMER oder die Redressionsschiene von HEMPEL und THOMSEN. Die Spreizfußkomponente sollte durch verschiedene Vorfußverbände (z.B. weiche Ledermanschette von LEHR und HOHMANN) und besondere Einlagen für das Quer- und Längsgewölbe des Fußes beseitigt werden. So empfahl SCHWAN 1937 nachdrücklich seinen speziellen Verband mit elastischem Heftpflaster,und BRAGARD berichtete 1926 auf dem Orthopädenkongreß, er habe mit seinen Aluminiumeinlagen über 50 Prozent seiner Patienten (162 konservativ behandelte Fälle) völlig beschwerdefrei und leistungsfähig gemacht.

Heute versucht man bereits bei Kindern und Jugendlichen neben handgearbeiteten Maßeinlagen in Verbindung mit Fußgymnastik und möglichst häufigem Barfußgehen dem Fortschreiten des Hallux valgus entgegenzuwirken. Natürlich dürfen die richtigen Schuhe dazu nicht fehlen.

Erwachsene sollten zusätzliche Maßnahmen, die der peripheren Durchblutung förderlich sind, verstärkt in Anspruch nehmen, denn zum einen wird das Bindegewebe nicht übermäßig gut versorgt - es gehört zum bradytrophen Gewebe - und zum anderen weisen gerade solche

Patienten oft zusätzlich eine beträchtliche Varikosis auf. Hier bietet sich die Thermo- und Hydrotherapie an, wie ableitende Massage, Hauff'sche Bäder, Wechselbäder, Kneipp'sche Güsse, Bürstenmassage, nächtliches Hochlagern der Füße und nächtliche Prießnitz'sche Umschläge (RÜTT). Auf entsprechendes Schuhwerk ist natürlich auch hier zu achten.
Die konservative Behandlung kann das Leiden nicht beheben, sondern nur dessen Fortschreiten in Grenzen halten, so daß man auch von "Verlegenheitstherapie" sprechen könnte. Doch wenn die Deformität zu gering ist oder eine Operation aus persönlichen Gründen oder auf Grund einer Kontraindikation nicht in Frage kommt, wird man auf die konservative Therapie zurückgreifen müssen.

2. OPERATIVE MASSNAHMEN

Seit 1881 REVERDIN seine subkapitale Keilosteotomie angegeben hat, sind bis heute, besonders aber in den zwanziger und dreißiger Jahren unseres Jahrhunderts über 100 Operationen empfohlen worden, von denen die meisten Modifikationen einiger weniger Grundtypen sind.

Der Patient verspricht sich von einem operativen Eingriff die Beseitigung des Ballens, der damit verbundenen Schmerzen und der Fehlstellung der Großzehe. Er möchte natürlich gerne wieder jeden Schuh tragen können.
Der Operateur dagegen sieht die Beseitigung des Pes valgus und metatarsus varus als Hauptziel der Therapie. Denn nach all den pathogenetischen Überlegungen müßte der Fuß sein altes physiologisches Gleichgewicht wieder erhalten. Nach diesen Kriterien wird der Erfolg einer Operationsmethode beurteilt werden müssen.

Um einen Überblick zu gewinnen, soll eine Einteilung nach dem Ort des Eingriffes gegeben werden (entnommen dem Handbuch für Orthopädie):

I. Eingriffe am Grundglied (ALSBERG, SCHANZ, OLIVECRONA, KELLER, BRAUNECK, BRANDES)

II. Eingriffe am Metatarsalköpfchen (einschließlich Gelenkplastik) (HUETER, MAYO, PAYR, SCHEDE, STILLER u.a.)

III. Eingriffe am Schaft des Metatarsus (LOISON, JAVURA, LUDLOFF, MAU, HOHMANN, HACKENBROCH, REVERDIN, BARKER, MATHEIS, FESSLER, NIEDERECKER)

IV. Eingriffe am Tarso-Metatarsalgelenk bzw. Cuneiforme I (ALBRECHT, BRENNER, RIEDL)

V. Eingriffe an den Sehnen (KRUCKEN, LORENZ, STRACKER, Mc BRIDE)

Diese Liste könnte man noch beliebig erweitern. Viele Operationsmethoden wurden nach dem Tode ihrer Urheber nicht mehr verwendet, weil sie niemand beherrschte; andere mußten aufgegeben werden, weil sie nicht den gewünschten Erfolg brachten.

Sehnen- und Muskelverpflanzungen, wie etwa des M. abductor und M. adductor hallucis sowie M. extensor hallucis longus und auch des M. flexor hallucis, werden vor allem beim jungen Patienten zur Anwendung gelangen, wenn wegen des noch nicht abgeschlossenen Knochenwachstums ein Eingriff am Knochen umgangen werden muß.

Die Abmeißelung des medialen Knochenvorsprungs als eigene Operation, wie sie von SCHEDE und KOCHER empfohlen wurde, kann

nur als palliative Maßnahme betrachtet werden und sollte lediglich als Bestandteil eines größeren Eingriffes angesehen werden.
Heute sind eigentlich nur noch vier Operationsmethoden von Wichtigkeit, die in etwa nach ihrer Häufigkeit aufgezählt werden.

I. Die 2/3-Resektion des Grundgliedes nach BRANDES und KELLER,

II. die subkapitale Keilosteotomie nach HOHMANN (modifiziert nach NIEDERECKER),

III. die Köpfchenresektion nach HUETER und MAYO,

IV. die Schrägosteotomie nach LUDLOFF.

BRANDES und in den USA KELLER resezieren bis zu 2/3 der Grundphalanx, meißeln die Exostose ab und fixieren den ersten Strahl mittels Catgutfäden in gerader Stellung. Der Vorteil dieser Methode liegt darin, daß sie technisch einfach und relativ schnell vorgenommen werden kann und die Patienten nach durchschnittlich drei bis vier Wochen das Krankenhaus verlassen können. Nachuntersuchungen, wie sie etwa G. NETZEL 1965 vorlegte, bestätigen den guten Erfolg dieser Methode.
Die Dekapitation des Metatarsalköpfchens nach HUETER war die erste Hallux-valgus-Operation. Schon vor gut 65 Jahren warnte RIEDEL vor dieser Methode, weil sie angeblich einen wichtigen Stützpunkt des Fußes preisgebe. Nachdem HUETER jahrzehntelang in Vergessenheit geraten war, nahm sie MAYO in den USA in neuer Form (mit Gelenkplastik) wieder auf. LORENZ schreibt dazu, die Praxis habe gezeigt, daß sich die Opferung des ersten Metatarsalköpfchens nicht als so nachteilig erwiesen habe, wie man annehmen müßte.
Heute wird die Methode auch in Amerika nur noch von wenigen Operateuren, vor allem bei arthrotischen Gelenken, ausgeführt.

Zu Lebzeiten HOHMANNs wurde die Operation nach LUDLOFF häufig angewandt, auch von HOHMANN selbst.
Er schreibt 1922 darüber:

> Die LUDLOFF'sche Methode hat meiner Ansicht nach den Nachteil, daß bei hochgradiger Deformität das periphere Fragment sich bei der Geraderichtung zu stark in den Zwischenknochenraum einbohrt, den hier liegenden Interosseus I schädigen kann und am Metatarsus II zu bald anstößt, so daß eine ausgiebige und dauernde Korrektur nicht immer möglich ist.

Im "Lehrbuch der Orthopädie und Traumatologie" von LANGE werden dem zukünftigen Arzt nur noch zwei Methoden angeboten, nämlich die nach BRANDES und HOHMANN. Beiden wird bei exakter Durchführung und guter Nachbehandlung ein gutes Ergebnis bescheinigt.

VI. VERGLEICHENDE DARSTELLUNG DER OPERATION NACH HOHMANN UND NIEDERECKER

Nachdem HOHMANN den Hallux valgus als Belastungsdeformität erkannt und genau beschrieben hatte, war es für ihn eine logische Konsequenz, ein Operationsverfahren zu entwerfen, welches zumindest theoretisch die Kräfte, die am Fuß wirken, wieder ins Gleichgewicht bringen würde und gleichzeitig die Fußdeformität beseitigen könnte.
Seine 1921 angegebene Operation nannte er folglich eine "physiologische", sie sollte folgende Aufgaben erfüllen:

1. den Schiefstand der großen Zehe beseitigen
2. den Metatarsus primus varus korrigieren
3. das gestörte Muskelgleichgewicht wieder herstellen und so
4. den Spreizfuß bekämpfen.

Voraussetzung ist jedoch, daß das Großzehengrundgelenk noch keine Arthrosezeichen aufweist, was in erster Linie bei jungen Leuten etwa bis zum 25. Lebensjahr zutreffen dürfte.

Er meinte, sie sei "technisch einfach und bei einiger Übung schnell auszuführen". Im einzelnen verläuft die Operation wie folgt (nach LANGE, Orthopädisch-chirurgische Operationslehre):
Nach Durchschneiden des Unterhautfettgewebes wird der M. abductor hallucis sichtbar. Er wird bis zu seinem Ansatz dargestellt, die Sehne vom Grundglied abgetragen, von der Gelenkkapsel vorsichtig abgelöst und zurückgeschlagen. Die Verbindungsfasern zum M. flexor hallucis brevis werden durchtrennt. Dann wird nach Freilegung des Metatarsale I dicht hinter seinem Köpfchen mittels eines schmalen Meißels ein keil- bis trapezförmiges Knochenstückchen entnommen. Es soll medial 1/2 bis 1 1/2 cm und lateral einige Millimeter bis 1/2 cm groß sein, je nach Schweregrad des Hallux valgus und dem Ausmaß der Bänder- und Kapselschrumpfung. Beim Aufsetzen des Metatarsalköpfchens auf den Schaft muß es nach plantar gedreht und

etwas nach lateral versetzt werden. Die "Exostose" verschwindet dann meist von selbst, ansonsten wird sie mit einem Meißelschlag abgetragen. Nun erfolgt unter Geradehalten der Großzehe die Raffung der Kapsel auf der Innenseite mit kräftigen Catgutfäden. Das Periost über der Osteotomiestelle wird mit den umgebenden Weichteilen vernäht. Schließlich wird die Sehne des M. abductor an der medialen Seite des Großzehengrundgliedes reinseriert. Außerdem wird sie an der Gelenkkapsel befestigt, um wieder als Kapselspanner wirken zu können. Der Muskelbauch kann zusätzlich mit einigen Nähten nach der medialen Seite des Metatarsus I heraufgezogen werden.
Bei der Operation ist darauf zu achten, daß das Metatarsalköpfchen nicht zu weit nach plantar verschoben wird, weil sonst eine bajonettartige Abknickung des Metatarsale resultiert. Ferner sollte die Keilentnahme richtig bemessen sein und nicht zu weit proximal erfolgen. Gegen eine Verschiebung der beiden Bruchstücke schützt das korrekte Aufsetzen des Köpfchens auf den Schaft, die Kapselspannung und nicht zuletzt der gut anmodellierte Gipsverband.
Wenn die Spreizfußkomponente durch das starke Lateralabweichen des Metatarsale V verstärkt wird, dann empfiehlt HOHMANN einen Eingriff am lateralen Fußrand in Form einer linearen subkapitalen Durchmeißelung des fünften Metatarsale und eine Reinserierung des M. abductor digiti V.
Nach der Operation bekommt der Patient einen gut anmodellierten Gipsstiefel für etwa drei Wochen. Dann wird für weitere drei bis vier Wochen ein ungepolsterter Unterschenkel-Gehgips angelegt.

NIEDERECKER machte sich die Gedanken HOHMANN's zu eigen. Er ging jedoch noch einen Schritt weiter und modifizierte die HOHMANN'sche Methode, indem er eine sogenannte Gelenktoilette hinzufügte. Er wollte so die fast immer vorhandene Arthrosis deformans des ersten Metatarsophalangealgelenkes bekämpfen. Gleichzeitig wird dadurch der Indikationsbereich erweitert. So kön-

nen auch Patienten operiert werden, die teilweise erhebliche degenerative Veränderungen im Großzehengrundgelenk aufweisen. Im Gegensatz dazu ist eine röntgenologisch nachweisbare Arthrosis deformans als Kontraindikation für die HOHMANN'sche Methode zu werten. NIEDERECKER eröffnet das Gelenk, nachdem er die Sehne des M. abductor hallucis abgelöst hat und präpariert das Köpfchen so, daß es nach Abtragung der "Exostose" wieder gut mit der Basis der Großzehengrundphalanx artikulieren kann. Die nun folgende subkapitale Keilosteotomie geschieht mit der elektrischen Kreissäge und nicht wie bei HOHMANN mit dem Meißel. Das Köpfchen wird mit Catgutfäden durch zwei vorher angelegte Bohrkanäle in korrigierter Stellung fixiert, während bei der Methode nach HOHMANN als Hilfsmittel zur Fixation lediglich an eine Drahtspickung zu denken wäre. Anschließend wird die Gelenkkapsel wieder verschlossen. Dabei wird die mediale Wand gerafft und gleichzeitig die Ansatzsehne des Abductors mit aufgenäht. Nach Beendigung der Operation bekommt der Patient knöchelhohe Gipsstiefel. Mit der Fadenentfernung nach zwei Wochen wird der Gips erneuert, so daß die Gipsperiode vier bis fünf Wochen dauert. Anschließend werden Zehenbrettchen verordnet, mit denen der Fuß und die Zehen durch Schlingen festgehalten werden.
Der entscheidende Unterschied der beiden Methoden besteht darin, daß NIEDERECKER die sogenannte "Exostose" abmeißelt und eine Gelenktoilette durchführt, während er auf die Plantarverlagerung des Metatarsalköpfchens verzichtet. Immerhin ergibt sich daraus ein erweiterter Indikationsbereich. Es können auch Patienten mit stark arthrotisch veränderten Gelenken operiert werden, während die Operation nach HOHMANN eine freie Beweglichkeit des Gelenkes voraussetzt. Ob die zusätzliche Eröffnung des Gelenkes einen entscheidenden Vorteil im Kampf gegen die zweifellos vorhandene und ständig fortschreitende Arthrose bietet, müssen noch viele vergleichende Untersuchungen klären helfen.

VII. EIGENE UNTERSUCHUNGEN

Es wurden alle Patienten zusammengestellt, die zwischen März 1947 und November 1978 in der Würzburger Orthopädischen Klinik an der Großzehe nach der HOHMANN'schen oder NIEDERECKER'schen Methode operiert wurden. Dabei ergab sich eine Anzahl von 257. Eine schriftliche Einladung zur Nachuntersuchung erhielten nur diejenigen, die nicht weiter als 200 Kilometer vom Untersuchungsort entfernt wohnten und/oder nicht älter als 70 Jahre waren; somit verblieben 108 Patienten.
Lediglich 40 Prozent (44) von innen folgten der Einladung. Der Rest war entweder unbekannt verzogen (34), verstorben (2) oder wollte aus persönlichen Gründen (3), wie Zeitmangel oder Unzufriedenheit mit der Operation nicht erscheinen.
Bei weiteren 27 Patienten konnte die Ursache ihres Fernbleibens nicht ermittelt werden.

Um vergleichbare anamnestische Angaben zu bekommen, wurde ein Untersuchungsbogen erstellt, anhand dessen alle für das Krankheitsbild wichtigen Daten gesammelt werden konnten. So war in der Familienanamnese zu erfahren, ob der Patient erblich vorbelastet ist; die Eigenanamnese, die auch die Frage nach dem Beruf beinhaltete, zeigte Beginn und Progredienz des Leidens auf. Ferner wurden die Patienten gefragt, welche Umstände nach ihrer Meinung das Leiden eingeleitet und verschlimmert haben.
Die präoperative Situation wurde einerseits durch Angaben über Stärke der Schmerzen beim Gehen und das Stehvermögen, andererseits durch die Untersuchung bei der stationären Aufnahme dargestellt. Der postoperative Zustand ergab sich aus der subjektiven Schilderung der Patienten und den Daten der Krankengeschichte. Schließlich wurde durch eigene Nachuntersuchungen der aktuelle Zustand der operierten Füße kontrolliert, wobei auf Beweglichkeit der Großzehe und der übrigen Zehen sowie auf Inspektion und Palpation

des ganzen Fußes Wert gelegt wurde. Ergänzt wurden all diese Daten durch die Röntgenaufnahme, die ebenfalls für jeden operierten Fuß nach dem gleichen Schema ausgewertet wurde.

1. OPERATION NACH HOHMANN

a) Anamnese und Katamnese

Seit Mitte der 60er Jahre wird an der hiesigen Orthopädischen Klinik wieder die Operation nach HOHMANN durchgeführt. So verwundert es nicht, daß nur Patienten einbestellt werden konnten, die zwischen 1966 und 1978 operiert wurden. Dies traf auf 44 Personen zu. Trotz zum Teil mehrfacher schriftlicher Einladungen kamen nur 21 von ihnen zur Nachuntersuchung. Bei ihnen mußte der operative Eingriff größtenteils an beiden Füßen vorgenommen werden. Es handelte sich um 19 Frauen und zwei Männer, von denen interessanterweise nur fünf einen vorwiegend stehenden Beruf ausübten; die übrigen hatten als Angestellte eine überwiegend sitzende Tätigkeit,oder sie waren in der Landwirtschaft beschäftigt. Das Alter der Patienten zum Zeitpunkt der Operation lag zwischen 13 und 35 Jahren.

b) Entwicklung des Leidens

Alle Patienten zeigten bei einem Hallux valgus zwischen 16 und 45 Grad Fußveränderungen in Form von Knick- und Spreizfüßen, zweimal sogar Knick-Senk-Spreizfüßen. Siebzehnmal wurde ein gehäuftes familiäres Vorkommen angegeben. Der Beginn der Beschwerden wurde ausnahmslos in die Kindheit datiert, wobei das Leiden kontinuierlich fortschritt, bis die Patienten wegen heftigster Ballenschmerzen und Ermüdungserscheinungen im Bereich des Vorfußes nur noch kurze Zeit gehen (1/2 Stunde) und stehen

(wenige Stunden bis gar nicht mehr) konnten, so daß an eine Berufsausübung gar nicht mehr zu denken war. Die Ursache ihres Ballens sahen die meisten zum einen in der erblichen Belastung, zum anderen in einem zu kurzen und zu spitzen Schuh, den sie wegen der damals herrschenden Verhältnisse oft von ihren Geschwistern übernehmen mußten. Eine Patientin versuchte durch entsprechende Einlagen, die sie von Kindheit an benutzte, den Krankheitsverlauf aufzuhalten, was nicht zum Erfolg führte.

c) Operation und Heilungsverlauf

Die meisten Patienten empfanden nach der Operation einen mäßigen bis heftigen Wundschmerz. In sechs Fällen war eine Korrektur des distalen Fragments nötig. Weiterhin mußte zweimal das Metatarsale I-Köpfchen mit einer Spongiosaschraube, elfmal mit einem Kürschnerdraht fixiert werden. Ein Hallux valgus mußte sogar nachoperiert werden; außerdem erfolgte bei einem Fuß zusätzlich eine sogenannte "Exostosenabmeißelung". Die Operationswunden heilten nicht immer per primam intentionem, so kam es zu Fistelbildungen sowie Eiterungen in vier Fällen. Mehrmals mußten Antibiotika verabreicht werden. Die Fadenentfernung erfolgte nach 14 Tagen. In der Regel wurde ein Unterschenkelliegegips für sechs Wochen angelegt. Anschließend trugen die Patienten zwei bis drei Wochen lang Gipsstiefel; nur wenn eine Korrektur der Fragmente nötig wurde, verlängerte sich die "Gipsphase", die durchschnittlich acht bis neun Wochen betrug, bis zu 13 Wochen. Die Patienten mußten insgesamt zwischen 52 und 68 Tagen in der Klinik verbringen, im Durchschnitt etwa acht Wochen.
Sechs Patientinnen entschlossen sich dazu, ständig Einlagen zu tragen, was sich hinsichtlich der Ausbildung eines Rezidivs günstig auswirkte; eine von ihnen führte sogar regelmäßig Übungen zur

Kräftigung der Fuß- und Zehenmuskulatur durch.

d) Ergebnisse der Nachuntersuchungen

Die Nachuntersuchung fand zwei bis vier Jahre nach der Operation statt; in zwei Fällen lag der Termin des Eingriffes 12 beziehungsweise 14 Jahre zurück. Die wichtigsten pathologischen Befunde sind einzeln aufgegliedert und in einer Tabelle zusammengefaßt (siehe Abb. 5).

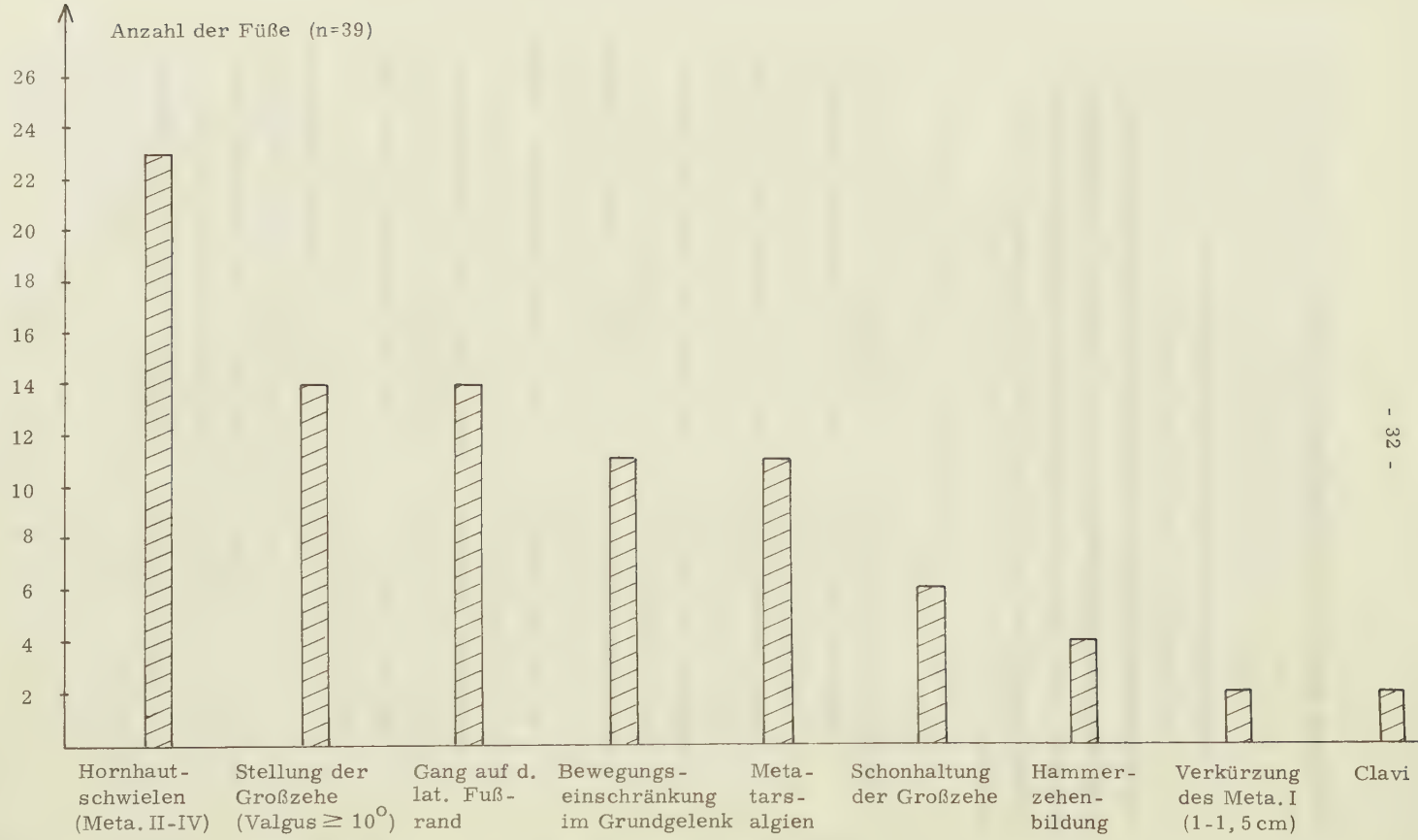

Abb. 5: Klinische Befunde der nach HOHMANN operierten Patienten

Eine Bewegungseinschränkung im Großzehengrundgelenk wurde in 28 Prozent der Fälle registriert, wobei sowohl die Plantar- als auch die Dorsalflexion etwa um die Hälfte reduziert war. Gemessen wurde jeweils die aktive Beweglichkeit mit Hilfe eines einfachen Winkelmessers. Demgegenüber war nur in sechs Fällen eine ausgesprochene Schonhaltung des ersten Strahles zu sehen; noch seltener fand sich eine Großzehenverkürzung um 1 bis 1,5 Zentimeter. Dagegen versuchten etwa doppelt so viele Patienten (36 Prozent) beim Abrollen des Fußes das Körpergewicht vor allem über den lateralen Fußrand abzurollen, was an der entsprechenden Beschwielung und den ungleichmäßig abgelaufenen Schuhsohlen zu erkennen war. Wenn man im Sinne einer exakten Stellung der Zehen eine Valgidität von zehn Grad und mehr als kosmetisch unbefriedigend ansieht, so trifft dies für 36 Prozent der operierten Füße zu.

Als sichtbares Zeichen einer unphysiologischen Belastung des Vorfußes - bedingt durch den weitgehenden Verlust des Quergewölbes - sind die meist gut fünfmarkstückgroßen Hornhautschwielen unter den Metatarsalköpfchen II-IV zu werten. Sie waren bei jedem zweiten Fuß vorhanden (59 Prozent) (siehe Abb. 6). Dennoch klagten nur etwa ein Drittel der Patienten (28,2 Prozent) über echte Metatarsalgien nach längerem Gehen und Stehen.

Abb. 6: Belastung der Fußsohle auf dem Podometer 3 Jahre nach HOHMANN'scher Hallux-valgus-Operation Patientin G.S., geb. 10.9.1939

Um die subjektiven Angaben und Befunde zu überprüfen und um vor allem die Spreizfußkomponente verifizieren zu können, wurden Röntgenbilder angefertigt und ausgemessen (siehe Abb. 7). Zur Bestimmung des Valgusknickes wurde der Winkel gewählt, den die beiden Mittel-Geraden durch den Metatarsus primus und den dazugehörigen Phalangen bilden. In Übereinstimmung mit dem klinischen Befund wurde auch röntgenologisch eine signifikante Valgusabweichung in 46 Prozent der Fälle (Winkel größer als 15 Grad) festgestellt. Eine Überkorrektur im Sinne einer Varusabweichung mit lateraler Subluxation bis 0,3 cm wurde bei zwei Füßen gesehen, wobei das kosmetische Ergebnis des einen Fußes als gut zu bezeichnen ist.

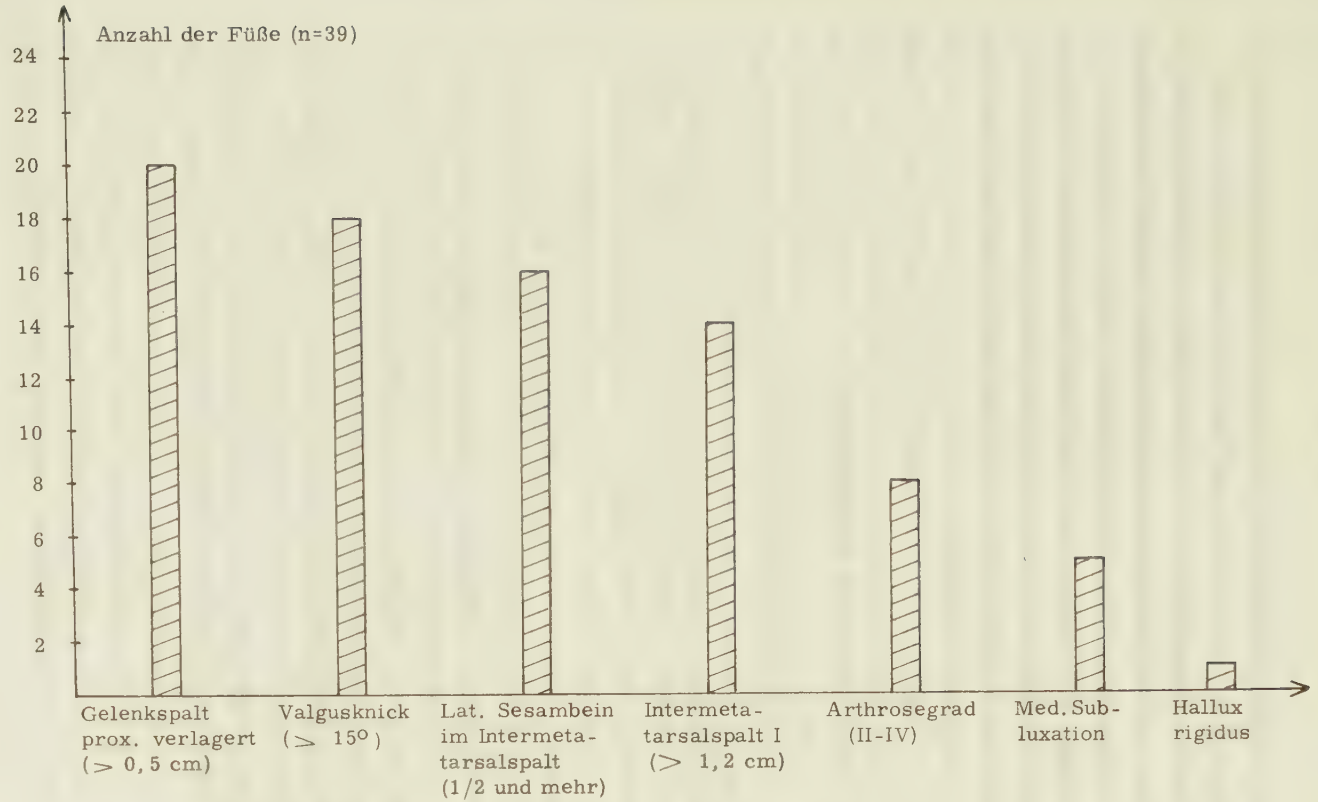

Abb. 7: Röntgenbefunde von 39 nach HOHMANN operierter Füße

Daß die Spreizfußkomponente nicht mehr rückgängig gemacht werden kann, zeigen nicht zuletzt die Verbreiterung des Intermetatarsalspaltes I von mehr als 1,2 cm (subkapital) in mindestens einem Drittel der Fälle sowie das Zurückbleiben des lateralen Sesambeines im dazugehörigen Intermetatarsalspalt (41 Prozent). Obwohl bei der Hälfte der ausgewerteten Röntgenbilder eine proximale Gelenkspaltverlagerung von mindestens 0,5 cm anzutreffen war, waren sowohl das Gangbild als auch die subjektive Beschwerdesymptomatik durchaus zufriedenstellend.

2. OPERATION NACH NIEDERECKER

a) Anamnese und Katamnese

Alle Patienten, die zwischen 1947 und 1961 an der Orthopädischen Universitätsklinik Würzburg nach der NIEDERECKER'schen Methode operiert wurden, wurden registriert. Zur Nachuntersuchung wurden ca. 70 Personen geladen, wobei als Kriterium das Lebensalter herangezogen wurde. Von diesen stellten sich nur 23 zur Untersuchung vor; der Rest war unbekannt verzogen (16), blieb ohne Angaben von Gründen fern (21), lehnte die Einladung ab (2) oder war verstorben (2). Drei Patienten konnten nicht in die Wertung einbezogen werden. Das Operationsalter betrug im Durchschnitt 34,3 Jahre (13 bis 52). Es kann im folgenden über 23 Patienten berichtet werden, von denen neun einen stehenden Beruf (Verkäuferin) hatten und vier überwiegend sitzende Tätigkeit verrichteten (Sekretärin); der Rest (zehn) war im Haushalt oder in der Landwirtschaft tätig. Die meisten Patienten, nämlich 13, mußten an beiden Füßen operiert werden.

b) Entwicklung des Leidens

Die Fußdeformität im Sinne der primären Ausbildung eines Knick-Spreizfußes nahm ihren Anfang in der Kindheit (sieben) oder im Adolescentenalter (12); etwa die Hälfte der Patienten war familiär vorbelastet, was gleichzeitig als Rechtfertigung diente,und zusätzlich wurde das schlechte Schuhwerk angeschuldigt. Schließlich entwickelte sich eine kontinuierliche Progredienz, bis die Patienten nur noch unter heftigen Schmerzen gehen oder stehen konnten. Neben den nahezu obligatorischen Ballenschmerzen mit lokaler Entzündung war die Belastungsinsuffizienz mit Metatarsalgien das auslösende Agens für einen operativen Eingriff. Wenn nicht bereits zum Zeitpunkt der Operation, so konnte doch bei der Nachuntersuchung eine mehr oder weniger stark ausgeprägte Varicosis beobachtet werden. Ein Hallux valgus wurde nachweislich durch eine Schnitt-Quetschverletzung in der Kindheit ausgelöst; nach 34 Jahren betrug die Lateralabweichung der rechten Großzehe 45 Grad.

c) Operation und Heilungsverlauf

Nahezu alle Patienten (19) erinnerten sich an einen zum Teil sehr starken postoperativen Wundschmerz, der die Einnahme von Analgetica nötig machte. Die Wundheilung wurde in sechs Fällen durch eine lokale Entzündung kompliziert; eine Wundsekretion (teils eitrig und blutig tingiert) wurde achtmal registriert. Ferner wurden Zirkulationsstörungen mit ödematöser, blau-livider Verfärbung gesehen. Eine Patientin bekam sogar tetanische Krampfanfälle. Nach 14 Tagen wurden die Fäden entfernt, der Gips gewechselt und ein Unterschenkelgips für weitere zwei Wochen angelegt, der dann je nach Stabilität der Fragmente zur Schale geschnitten wurde. Anschließend begann die Übungsbehandlung auf Zehenbrettchen, auf denen die einzelnen Zehen durch Schlingen festgehalten wurden. Die aktive Belastung des Fußes setzte

nach ca. vier bis fünf Wochen ein; gleichzeitig wurde die physikalisch-balneologische Übungsbehandlung eingeleitet. Der stationäre Aufenthalt erstreckte sich auf durchschnittlich 50 Tage. Die Mehrzahl der Patienten hielt sich an die Empfehlungen der Klinik, führte jedoch kaum aktive Übungsbehandlungen durch. Etwa die Hälfte benutzte Einlagen für mindestens ein Jahr. Offenbar wurde rasch Beschwerdefreiheit erzielt, so daß dem anfänglich so lästigen und schmerzhaften Fußleiden alsbald keine Aufmerksamkeit mehr geschenkt wurde.

d) Ergebnisse der Nachuntersuchungen

Die Nachuntersuchungen wurden 15 bis 29 Jahre nach dem Operationstermin durchgeführt (Durchschnitt 18,6). Abb. 8 gibt Auskunft über die wichtigsten Befunde.

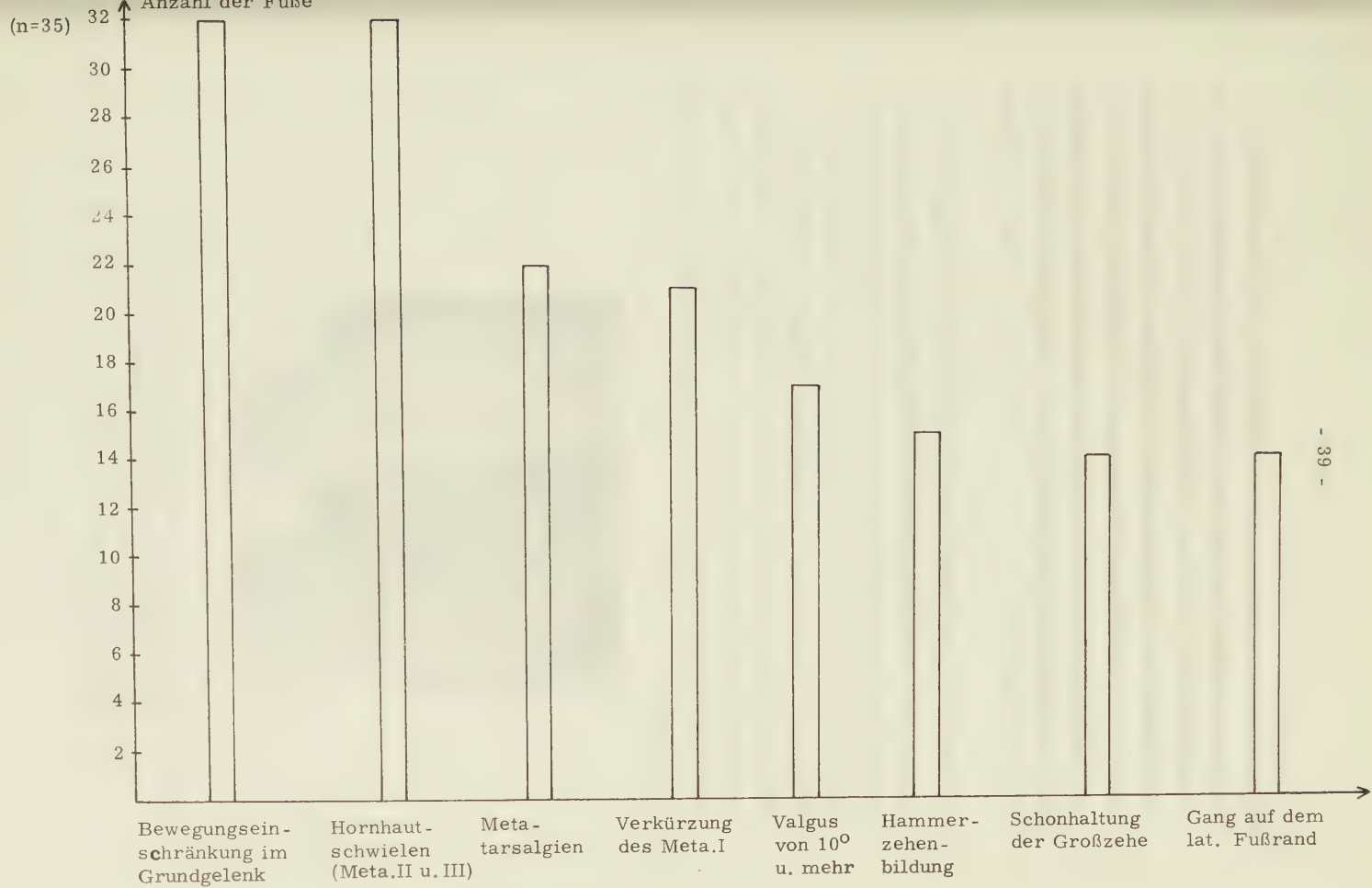

Abb. 8: Klinische Befunde der nach NIEDERECKER operierten Patienten

Es zeigt sich, daß nahezu bei allen operierten Füßen eine Bewegungseinschränkung im Metatarsophalangealgelenk vorhanden ist; hinzu kommt eine Verkürzung der Großzehe in 60 Prozent der Fälle, während nur knapp die Hälfte (48,6 %) einen Valgusknick von mehr als 10 Grad aufweist. Demgegenüber wurde beim Gehversuch nur vierzehnmal eine wirkliche Schonhaltung beobachtet. Dies zeigte sich vor allem dadurch, daß diese Patienten den lateralen Fußrand vermehrt belasteten.

Die nach wie vor bestehende Spreizfußkomponente mit vermehrter Belastung der Metatarsalköpfchen II - IV wurde durch die typische Beschwielung der Planta pedis unterstrichen; 91,4 Prozent der Füße zeigten diesen Befund. So verwundert es nicht, daß mehr als die Hälfte der Patienten über Vorfußschmerzen klagte. Annähernd die gleiche Anzahl (15) wies teilweise stark schmerzhafte Hammerzehen (vor allem zweiter Zeh) auf, wobei nicht immer geklärt werden konnte, ob eine zeitliche Korrelation zur Ausbildung des Hallux valgus bestand (siehe Abb. 9).

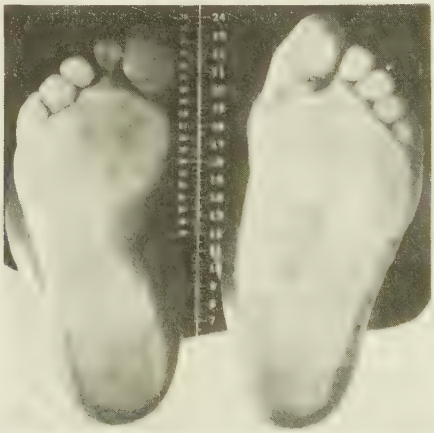

Abb. 9: Belastung der Fußsohle auf dem Podometer bei Z. n. NIEDERECKER'scher Hallux-valgus-Operation links mit Hammerzehe II links.
Patientin J.S., geb. 14.2.1932

Die Auswertung der Röntgenbilder bestätigte im wesentlichen die subjektiven Untersuchungsbefunde. So lag eine positive Korrelation zwischen Metatarsale-I-Verkürzung und proximaler Gelenkspaltverlagerung vor. Die relative Immobilität der Großzehe findet ihre Ursache in einer nach wie vor bestehenden Valgusabweichung mit Subluxation im Metatarsophalangealgelenk (68,6 Prozent) und vor allem in einer mäßigen bis hochgradigen Arthrose (71,4 Prozent) (siehe Abb. 10).

Um eine Wertigkeit dieser degenerativen Gelenkserkrankung vornehmen zu können, wurde sie den Befunden entsprechend in vier Stadien eingeteilt (siehe Aufstellung Seite 43 dieser Arbeit).

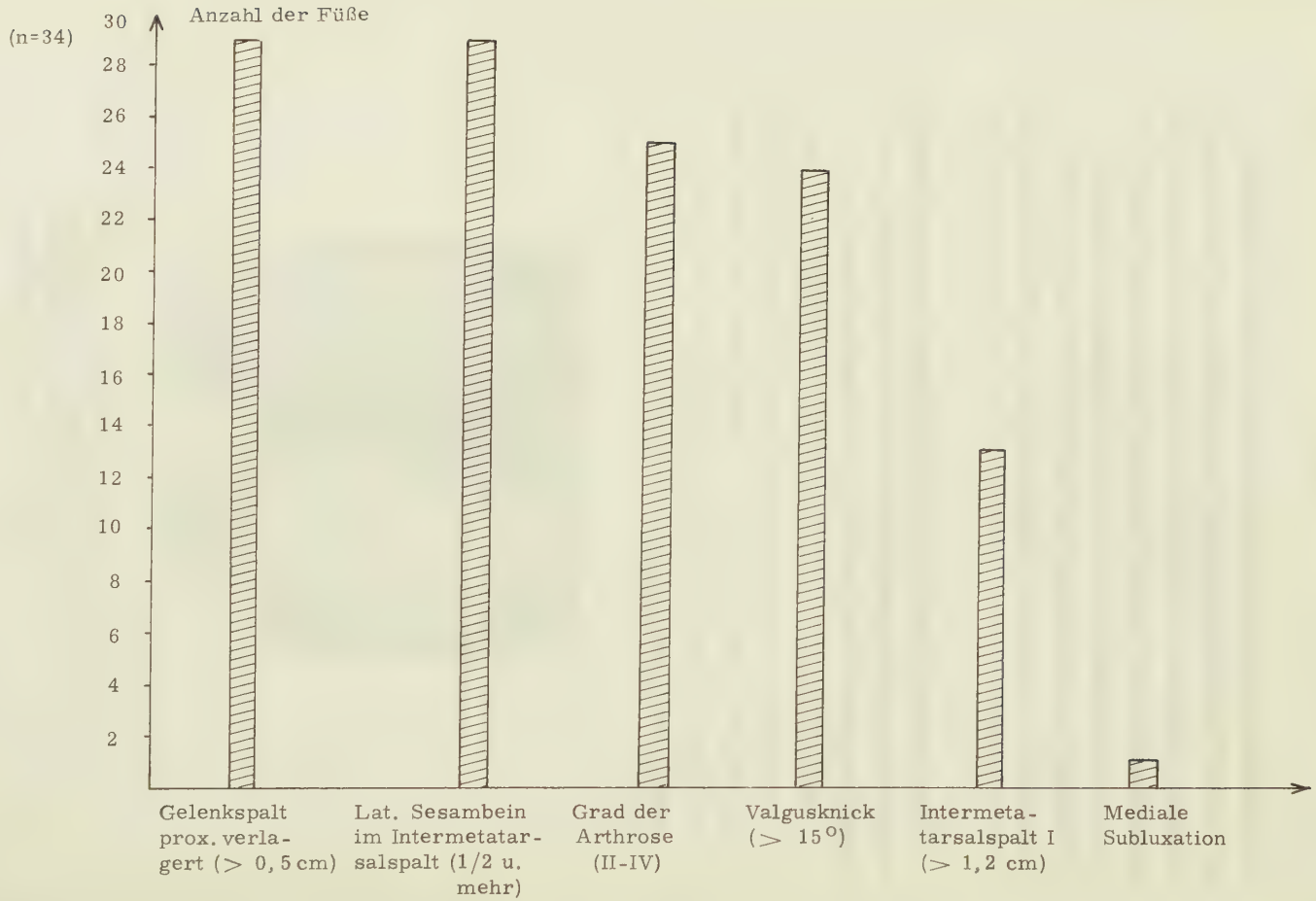

Abb. 10: Röntgenbefunde von 34 nach NIEDERECKER operierter Füße

ARTHROSIS DEFORMANS

I. 1) Verstärkung der Gelenklinie
2) Subchondrale Sklerosierung
(verdickte Spongiosabälkchen o. Knorpelverkalkung)

II. 1) Abflachung, Entrundung der Gelenkfläche
2) Randwulst beginnend, gering
3) Gelenkspalt teilweise verschmälert
4) Kontinuitätsverletzungen der Knochengrenzlamelle
(keine Schmerzen)

III. 1) Gelenkspalt verschmälert
2) Randwulstbildung fortgeschritten
3) Kerbe in der Gelenklinie; Einbruch, durch neuen
Knochen abgeriegelt
4) Knochenbuckel (evtl. symptomlos)
5) Resorptionsrandwulst am Kapselansatz
6) Resorptionsdefekt am Kapselansatz
7) Cystoider Substanzverlust (Knochencysten)
evtl. begrenzende Knochenschalen

IV. 1) Schlifflächen
2) Freikörper (aus Knorpel bestehend und Zellen)
3) Gelenkspalt fehlt fast völlig
4) Randwulstbildung extrem
5) Knocheneinbrüche
6) Nekrosen
a) Zunahme der Schattendichte
b) unscharfe Strukturzeichnung
7) Ankylose

Stadieneinteilung der Arthrosis deformans nach röntgenologischen Kriterien (RÜTT u. HACKENBROCH).

Die Verbreiterung des Intermetatarsalspaltes um mehr als 1,2 cm in dreizehn Fällen gilt als Indiz für die Insuffizienz des Quergewölbes. Hier sei angemerkt, daß diese Zahl gemessen an den Beschwerden (Metatarsalgien, Schonhaltung usw.) und dem äußeren Aspekt (Hornhautschwielen) relativ niedrig liegt. Verständlicher werden die Untersuchungsbefunde, wenn man bedenkt, daß auf Dauer eine Wiederherstellung des Muskelgleichgewichtes größtenteils nicht erreicht wurde. So liegt das laterale Sesambein in 82,8 Prozent mindestens zur Hälfte im ersten Intermetatarsalspalt. Somit wirkt der Flexor hallucis brevis, der unter Zwischenschaltung beider Ossa sesamoidea an der Basis der Grundphalanx I ansetzt, vermehrt als Adduktor und verstärkt somit die Lateralabweichung der Großzehe.

VIII. AUSWERTUNG

Es sei vorangestellt, daß sich durch das schriftliche Einbestellen ein mehr oder weniger zufälliges Patientenkollektiv ergab. Auffällig war bei der nach NIEDERECKER operierten Gruppe, daß diejenigen, die mit dem Ergebnis unzufrieden waren oder sich gar einer Reoperation unterziehen mußten, erst gar nicht erschienen, während bei den nach HOHMANN Operierten eher eine gegenteilige Einstellung vorherrschte. Meist jedoch bestand bei den Anwesenden allgemeine Zufriedenheit, da sie jetzt keine Ballenschmerzen mehr verspürten und nahezu jeden Schuh tragen konnten, auch wenn häufig eine Zunahme der Vorfußbeschwerden aufgetreten war. Anlaß zur Unzufriedenheit hatten vier nach HOHMANN operierte Patienten sowie ein nach NIEDERECKER operierter wegen eines Rezidivs beziehungsweise Hallux rigidus oder Überkorrektur mit medialer Subluxation.

Zur objektiven Bewertung wurde vor allem das Röntgenbild herangezogen. Hier ist der Grad der Valgidität der aussagekräftigste Parameter (Abb. 11 und 12). Er erlaubt Rückschlüsse auf weitere Fakten wie Muskelgleichgewicht, Verlagerung des lateralen Sesambeines, Arthrose des Großzehengrundgelenkes und damit Persistieren des Spreizfußes. Als sehr gutes Ergebnis gilt eine Valgidität bis 15 Grad, als befriedigendes 16 bis 25 Grad und ungenügend können Abweichungen von mehr als 25 Grad bezeichnet werden; von einem echten Rezidiv wird gesprochen, wenn die Valgusabweichung gleich oder stärker war als vor der Operation. Danach ergibt sich folgendes Bild:

Bewertung	sehr gut	befriedigend	ungenügend	Rezidiv
HOHMANN	42,1%	23,7%	26,3%	7,9%
NIEDER-ECKER	32,6%	38,2%	23,3%	5,9%

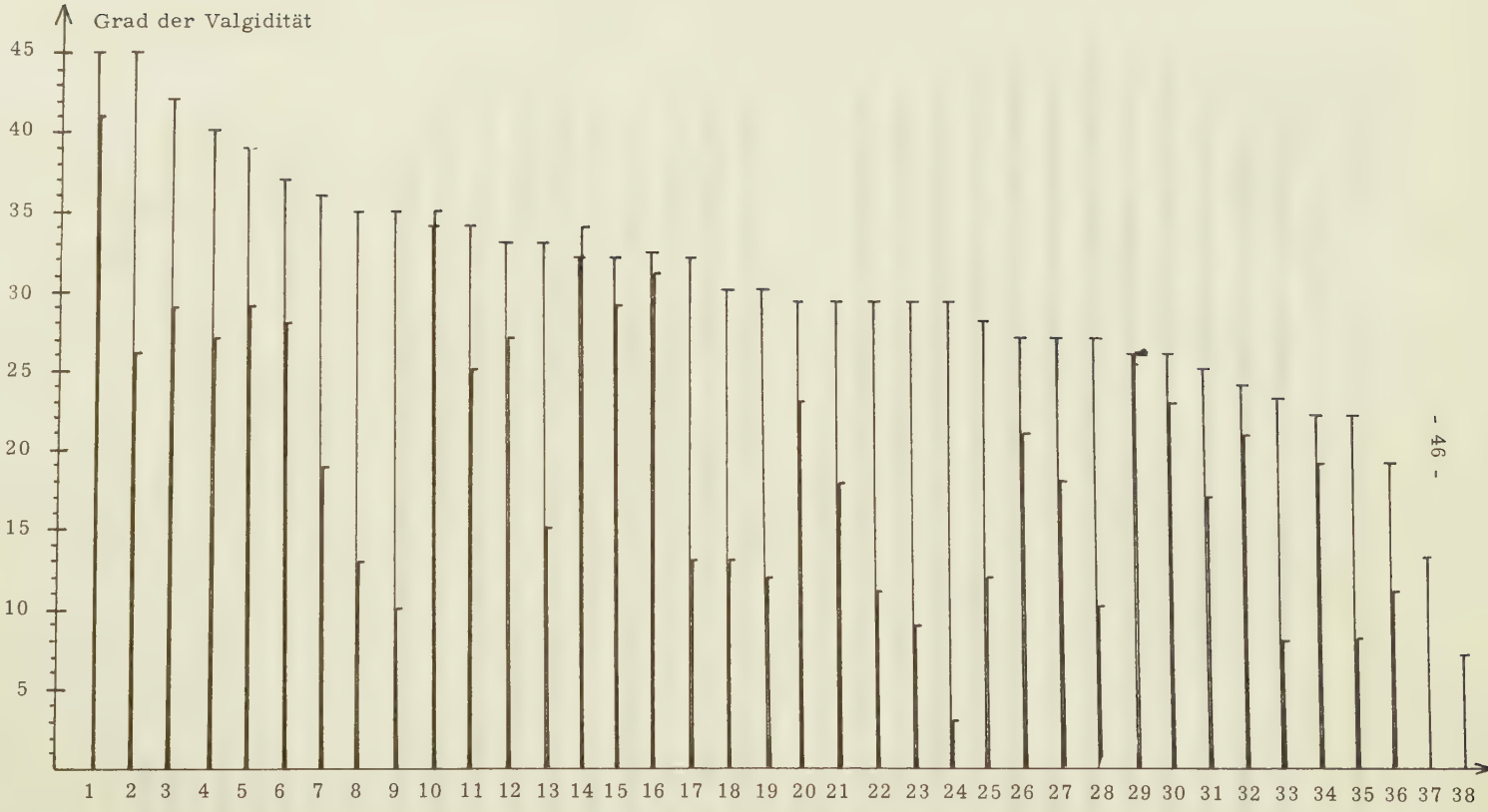

Abb. 11: Valgusabweichung der Großzehe vor I und nach I der Operation nach HOHMANN

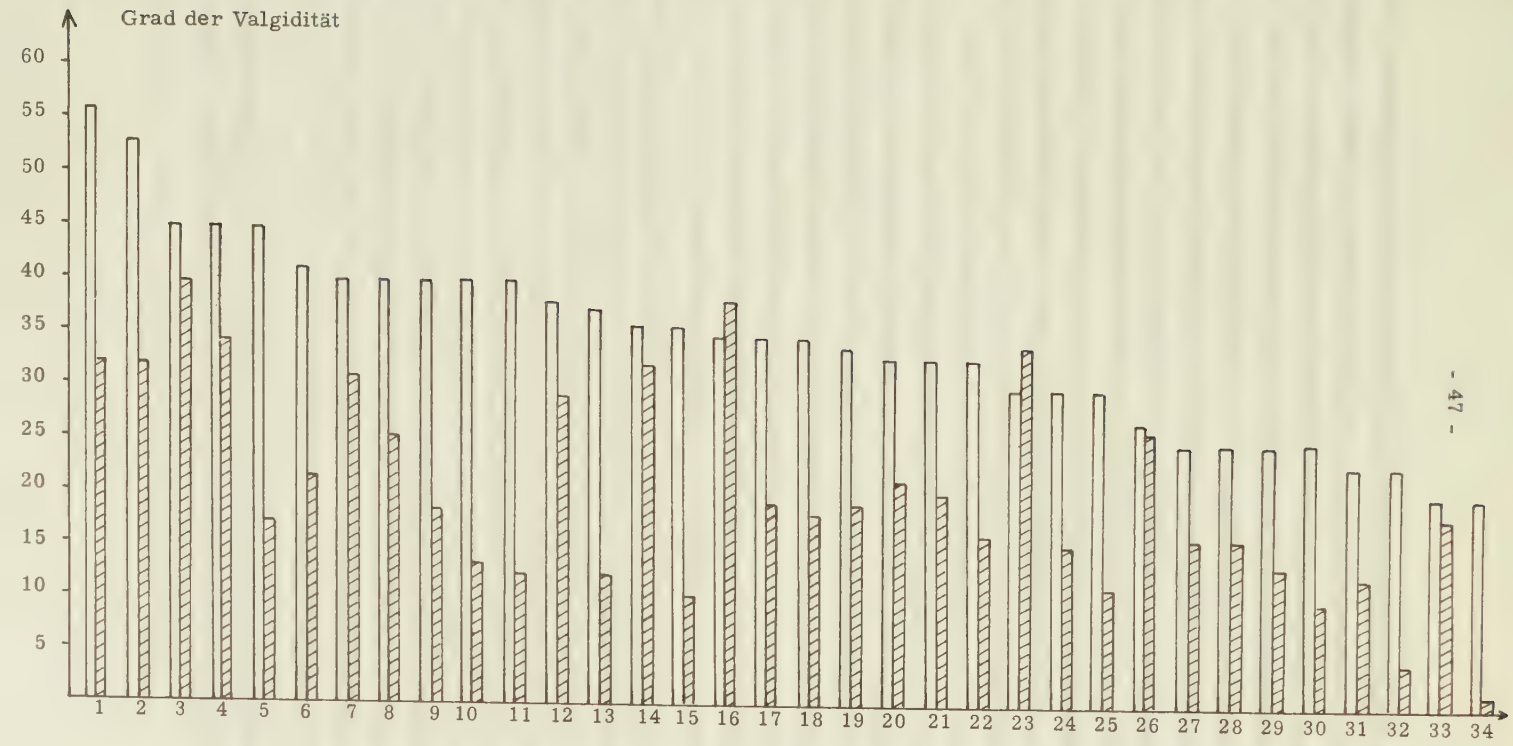

Abb. 12: Valgusabweichung der Großzehe vor ▯ und nach ▨ der Operation nach NIEDERECKER

Auf den ersten Blick schneidet die NIEDERECKER'sche Methode, vor allem was die "sehr guten" Ergebnisse anbelangt, etwas schlechter ab. Dabei ist zu bedenken, daß die Patienten zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung im Durchschnitt 16,3 Jahre älter waren als die HOHMANN-Gruppe. Während dieser Zeit ist erfahrungsgemäß mit einer leichten Zunahme der Spreizfußkomponente und damit der Valgusabweichung der Großzehe zu rechnen, was in dem überwiegend "befriedigenden" Resultat der NIEDERECKER'schen Operation zum Ausdruck kommt. Bei genauer Analyse stellt sich heraus, daß 70,8 Prozent der Füße einen Valguswinkel unter 26 Grad aufweisen, was bei HOHMANN nur auf 65,8 Prozent zutrifft; betrachtet man die durchschnittliche Verminderung der Großzehenabweichung bei der Nachuntersuchung gegenüber den Befunden vor der Operation - Rezidive ausgenommen -, so weist die NIEDERECKER-Gruppe eine Valgusminderung von 16 Grad gegenüber 12,5 Grad der HOHMANN-Gruppe auf. Ob das schlechtere Abschneiden der letzteren Gruppe als repräsentativ gelten kann, oder ob es dadurch beeinflußt wurde, daß vor allem auch weniger zufriedene Patienten zur Nachuntersuchung erschienen, ist mit letzter Sicherheit nicht zu klären.

Der Krankenhausaufenthalt erstreckte sich bei beiden Gruppen auf sieben beziehungsweise acht Wochen. Der langdauernde postoperative Wundschmerz und die häufig verzögerte Wundheilung, vor allem bei den nach NIEDERECKER operierten Patienten, deuten auf die Schwere des Eingriffs hin; immerhin erfahren neben den statischen Elementen wie Knochen und Gelenkkapsel auch dynamische Bestandteile, nämlich Muskeln und Sehnen eine Lageveränderung. Es gilt nun zu klären, welche zusätzlichen Vorteile sich durch die Einführung der NIEDERECKER'schen Methode für die operative Behandlung des Hallux valgus ergeben.

HOHMANN nannte seine Methode "physiologisch", weil sie neben den Symptomen wie entzündlicher Ballen, Lateralabweichung der Groß-

zehe und Metatarsalgien auch die Ursache, den Pes plano-valgus, beseitigen sollte. Die subkapitale Keilosteotomoie und die Plantar- sowie Lateralverschiebung des ersten Metatarsalköpfchens stellten den vorderen Sohlenstützpunkt wieder her. Die Rückverlagerung des Abductor hallucis an die Medialseite der Gelenkkapsel sowie an die Basis des Grundgliedes sollte das erste Metatarsale gegen das zweite drücken und somit das Resultat der Operation sichern. Wenn dann noch eine entsprechende, möglichst jahrelange Nachbehandlung in Form von stützenden Einlagen, physikalischen und gymnastischen Maßnahmen folge, sei an einem guten Ergebnis nicht mehr zu zweifeln.

NIEDERECKER hat durch eine zusätzliche Maßnahme, nämlich die Gelenktoilette, die im wesentlichen in der Exostosenabmeißelung sowie dem Glätten vor allem der dorsalen und plantaren Anteile der Gelenkflächen bestand, die Möglichkeit geschaffen, die subkapitale Keilosteotomie auch bei Patienten mit bereits bestehender Arthrose im Großzehengrundgelenk anzuwenden, im Gegensatz zur HOHMANN'schen Methode, die voraussetzt, daß das erste Metatarsophalangealgelenk weitgehend frei von arthrotischen Veränderungen ist, was etwa bis zum 25. Lebensjahr der Fall sein dürfte. Die Nachuntersuchungen zeigen, daß durch die Gelenktoilette die Arthrose vorübergehend beseitigt und ihre Progredienz in Grenzen gehalten werden konnte. In diesem Zusammenhang sei vermerkt, daß der röntgenologisch nachgewiesene Schweregrad der Arthrose keineswegs mit der Beschwerdesymptomatik korrelieren müssen. Demgegenüber stellte HERLYN 1928 an 20 nach HOHMANN operierten Fällen fest, daß "frühzeitig die Bildung einer Arthritis deformans einsetzt beziehungsweise das Fortschreiten der Arthritis deformans nicht gehemmt würde."

Ein entscheidender Punkt - neben der sorgfältigen Keilentnahme - ist die Stellung und Fixation des distalen Knochenfragmentes. Während HOHMANN durch die Plantar- und Lateralverlagerung den

vorderen Sohlenstützpunkt wieder herstellt, verzichtet NIEDERECKER zugunsten einer exakten Fixierung des Metatarsalköpfchens darauf. Die Tatsache, daß drei Viertel der nach HOHMANN operierten Füße einer zusätzlichen Fixierung durch Draht, Schraube oder spezieller Gipstechnik bedurften und weitere 15,8 Prozent der distalen Fragmente nach medial bzw. lateral abrutschten, zeigt die Problematik deutlich auf. Diese Befunde widersprechen der Auffassung, daß die Raffung der Gelenkkapsel und das Rückverlagern des M. abductor hallucis den nötigen Halt gewährleisten könnten. CHAPCHAL, der in den Jahren 1938 bis 1940 die HOHMANN'sche Methode mehr als 100mal ausführte, verzichtete nicht auf eine Köpfchenfixation mit einer langen perkutanen Nadel.

Beide Operateure sind sich in der Frage der Keilentnahme einig; die Verkürzung der Großzehe muß so gering wie möglich gehalten werden, da sonst ein Funktionsausfall resultieren könnte. ZAHN erklärt die Zunahme der Spreizfußkomponente nach Keilosteotomie damit, daß der Höhepunkt des Quergewölbebogens nicht senkrecht über der Verbindungslinie zwischen beiden Stützpfeilern zu liegen kommt, sondern davor. Diesen theoretischen Überlegungen widerspricht MAYR und berichtet aus eigenen Beobachtungen über gute Ergebnisse sogar bei kontrakten Spreizfüßen nach Keilentnahme von bis zu zwei Zentimeter Größe, wenn der Grundsatz beobachtet wird, daß das Groß- und Kleinzehengrundgelenk auf einer Höhe liegen.
Eine weitere Möglichkeit, den Spreizfuß zu bessern, bestünde in der Verschmälerung des ersten Intermetatarsalspaltes durch Beseitigung der Varusstellung des ersten Mittelfußknochens. Deshalb nimmt HOHMANN ein entsprechendes Redressement vor, bevor er das Köpfchen wieder aufsetzt und durch Kapselraffnaht fixiert, während NIEDERECKER keine entsprechende Manipulation vorsieht.

Den Abschluß beider Operationsmethoden bildet das Annähen des M. abduktor hallucis an die mediale Seite der gerafften Gelenkkapsel, nachdem er von den Verbindungsfasern mit dem Flexor hallucis gelöst worden ist. Damit ist das Muskelgleichgewicht wieder hergestellt und chirurgischerseits der letzte wichtige Schritt zur Bekämpfung der Spreizfußkomponente getan. Leider zeigt sich immer wieder, daß bereits kurze Zeit nach der Operation neben dem Tragen von Einlagen vor allem die aktive Fußgymnastik vernachlässigt und oft vollkommen aufgegeben wird. So muß zwangsläufig durch eine Inaktivitätsatrophie eine Funktionseinbuße eintreten, wodurch auf Dauer die Großzehe in ihrer Stellung nicht mehr fixiert werden kann.

HOHMANN glaubte, durch Wiederherstellung des vorderen Sohlenstützpunktes sowie des Muskelgleichgewichtes auf Dauer einen belastungsfähigen Fuß geschaffen zu haben.
RUSSE konnte dies 1953 bei acht nach HOHMANN operierten Patienten zwei bis neun Jahre post operationem bestätigen. Er fand in 75 Prozent der Fälle ein funktionell sehr gutes Ergebnis.

Ein Problem bei der HOHMANN'schen Methode scheint die Fixation des Metatarsalköpfchens zu sein, nachdem die dorsal - supinatorische Aufbiegung zugunsten einer Plantar- und Lateralverschiebung beseitigt worden ist. Erfahrungsgemäß wird oft primär eine Stabilisierung mit Hilfe eines Kürschnerdrahtes oder einer Spongiosaschraube angestrebt, denn die Erhaltung des Metatarsalköpfchens in seiner physiologischen Stellung sollte unbedingt beachtet werden, damit es nach dem Wiederaufrichten des Quergewölbes mit Einlagen seine Funktion als medialer Pfeiler wieder aufnehmen kann. Ja selbst wenn, wie es leider allzu oft geschieht, das Tragen entsprechender Einlagen unterbleibt, so wird der erste Strahl dennoch - auch bei bestenendem Senk- und Spreizfuß - eine nicht unwesentliche Aufgabe beim Abrollen des Fußes erfüllen.

Der Hallux valgus stellt das Ergebnis einer langjährigen Fehlbelastung auf dem Boden einer allgemeinen Bindegewebsinsuffizienz dar. Daraus folgt, daß jeder Eingriff an Knochen, Sehnen und Gelenken nur symptomatischer Natur sein kann, da die Ursache der Belastungsdeformität - nämlich die irreversible Schädigung des Stützorgans - nicht beseitigt werden kann. Wohl deshalb sind so viele Operationsmethoden entwickelt worden, wobei die Schwerpunkte hinsichtlich der Beseitigung der verschiedenen Symptome unterschiedlich gesetzt sind. Es wäre aus wissenschaftlichen und vor allem praktischen Gründen unklug, sich auf eine Methode festzulegen. Ist einmal die Indikation für einen operativen Eingriff gegeben, so richtet sich die Wahl der Methode nach dem klinischen Befund (einschließlich Röntgenbefund mit Grad der Arthrose), dem Alter des Patienten und auch nach wirtschaftlichen und sozialen Gesichtspunkten (wie zum Beispiel Dauer des stationären Aufenthaltes oder der Arbeitsunfähigkeit). Dabei gilt wohl der alte chirurgische Grundsatz, daß der Operateur die Methode anwenden wird, die er am besten beherrscht und mit der er die meiste Erfahrung hat.

Eine kausale Therapie der Senk- Spreizfußbeschwerden kann es nicht geben, da die ihr zugrundeliegende Bindegewebsinsuffizienz weder durch konservative noch durch operative Maßnahmen beseitigt werden kann. Was die operativen Möglichkeiten anbelangt, so haben die Untersuchungen gezeigt, daß beide Verfahren der subkapitalen Keilosteotomie ihre Berechtigung haben. Die HOHMANN'sche Methode wird vor allem bei jungen Patienten zur Anwendung kommen, bei denen eine Arthrose größeren Ausmaßes noch nicht vorhanden ist, während die Modifikation nach NIEDERECKER zum Ziel hat, auch solche Leute noch operativ zu versorgen, die sich - aus welchen Gründen auch immer - erst relativ spät zu einem Eingriff entschließen können, wenn die Arthrose infolge oft erheblicher Valgusabweichung der Großzehe deutlich fortgeschritten ist. So haben beide Methoden ihren festen

Platz und sind, was die Ergebnisse anbelangt, als durchaus gleichwertig zu betrachten.
Die meisten Patienten waren mit dem Ergebnis der Operation - unabhängig von der Wahl der angewandten Methode - zufrieden, was vor allem daran zu erkennen ist, daß sie wieder nahezu jeden Schuh tragen konnten. Es konnte außerdem die vielerorts gehegte Befürchtung entkräftet werden, daß durch einen intraartikulären Eingriff - wie der Gelenktoilette - einer Arthrose oder gar Gelenkversteifung Vorschub geleistet würde. Gute postoperative Ergebnisse konnten auch dann erzielt werden, wenn bei Patienten jenseits des dritten Lebensjahrzehnts trotz beginnender Arthrose im Großzehengrundgelenk zu Gunsten der HOHMANN'schen Methode auf eine Gelenktoilette verzichtet wurde.

Somit kann gelten, daß operative Eingriffe mit Gelenkbeteiligung (NIEDERECKER, BRANDES, usw.) bei fortgeschrittener Arthrose Anwendung finden, während die Indikation für die subkapitale Keilosteotomie nach HOHMANN - unabhängig vom Lebensalter - bei Hallux valgus-Patienten mit leichter Arthrose im Metatarsophalangealgelenk gestellt werden kann.

IX. ZUSAMMENFASSUNG

Der Hallux valgus ist definiert als Lateralabweichung der Großzehe im Grundgelenk von mehr als 10 Grad.

Durch die Umbildung des Fußes vom Greif- zum Stützorgan entstand eine diffizile Gewölbekonstruktion, die durch das ausgewogene Zusammenspiel von Muskel-, Knochen- und Bandverbindungen getragen wird. Auf dem Boden einer allgemeinen Bindegewebsschwäche kommt es über eine Pronation des Rückfußes zur Abflachung des inneren Längsgewölbes und damit zur Manifestation eines Senk-Spreizfußes. Der Hallux valgus stellt somit im Rahmen einer absoluten oder relativen Überlastung ein Symptom einer umfassenden Fußdeformität dar.

Ein isoliert auftretender Hallux valgus kann im Gefolge einer Wachstumsstörung oder eines os intermetatarsale vorkommen oder durch Traumen oder Entzündungen im Großzehengrundgelenk bedingt sein.
Die klinische Symptomatik ist gekennzeichnet durch Ballenschmerzen, Metatarsalgien und Beschwerden, die durch sekundäre Zehendeformitäten ausgelöst werden.
Der Hallux valgus wird bei etwa 20 - 50 Prozent der Bevölkerung angetroffen, wobei das Verhältnis Frauen zu Männer 2 : 1, bei behandelten Patienten sogar 9 : 1 betragen dürfte.

In der Behandlung dieser Fußdeformität haben sich konservative Maßnahmen wie Redressionsschienen, Einlagen oder Thermo- und Hydrotherapie als wenig erfolgversprechend erwiesen. Heute stellt die operative Versorgung das Mittel der Wahl dar, wobei sich von den vielen angegebenen Verfahren im wesentlichen zwei Methoden durchgesetzt haben, nämlich die 2/3-Resektion nach BRANDES und die subkapitale Keilosteotomie nach HOHMANN.

Es wird die Methode nach HOHMANN und ihre Modifikation nach NIEDERECKER beschrieben und die Unterschiede herausgestellt. Die Untersuchungen beziehen sich auf 21 nach HOHMANN und 23 nach NIEDERECKER operierte Patienten. Im ersten Fall fanden die Nachuntersuchungen durchschnittlich vier Jahre und im zweiten etwa 16,5 Jahre nach der Operation statt. Erwartungsgemäß ergaben sich bei der Auswertung zum Teil signifikante Unterschiede, was das Auftreten von Symptomen des Senk-Spreizfußes betrifft. Diese Diskrepanz resultiert zum einen aus dem unterschiedlich langen Zeitraum zwischen Operationstermin und Nachuntersuchung und zum anderen aus der Zusammensetzung des Patientengutes, was die Bereitschaft anbelangt, sich gerade bei nicht idealem Ergebnis einer Nachuntersuchung zu unterziehen.

Der operierte Patient möchte vor allem wieder jeden Schuh anziehen und schmerzlos gehen können. Das bedeutet in erster Linie: Beseitigung der sogenannten "Exostose" durch Geraderichten des ersten Strahles. Diese Forderung vermögen beide Methoden mit nahezu gleich gutem Erfolg zu erfüllen, so daß - von wenigen Ausnahmen abgesehen - allgemeine Zufriedenheit über das erreichte Ergebnis herrschte. Die einzelnen Befunde zeigen aber auch, daß die Hallux-valgus-Operation da überfordert ist, wo es gilt, die Belastungsdeformität, den Pes plano-valgus, zu beseitigen. Sie bleibt nach wie vor eine symptomatische Maßnahme gegen das häufigste orthopädische Fußleiden.

Herrn Professor Dr. A. Rütt danke ich für die freundliche Unterstützung, den stets gern gewährten Rat und die Übernahme des Referates.

Herrn Professor Dr. W. Küsswetter danke ich herzlich für die Übernahme des Korreferates.

X. LITERATURVERZEICHNIS

AJEVOLI, E.: Hallux valgus un in rapporte a la statica ed alla mecanica del piede
Arch. di ortop. 4 (1895)

BADE, P.: Der Hallux valgus
Ferdinand Enke, Stuttgart 1940

BALOG, A.: Entstehung und Operation des Hallux valgus
Zbl. Chir. 8, 464 (1928)

BASLER, A.: Der Hallux valgus und seine Vermeidung
M. Med. Wschr. 34, 1333 (1937)

BRAGARD, H.: Kongreß d. Dt. Orthop. Gesellschaft
Zbl. Chir. 45, 2862 (1926)

BRANDES, M.: Zur operativen Therapie des Hallux valgus
Zbl. Chir. 39, 2434 (1929)

CAMPER, P.: Abhandlung über den besten Schuh
Wien 1782

CHAPCHAL, G.: Zur operativen Behandlung des Hallux valgus
Zs. Orthopädie 73, 47 (1942)

DEBRUNNER, H.U.: Über die Funktion des M. abductor hall. und seine Beziehung zu Hallux valgus und Plattfuß
Arch. Orthop. und Unfallchir. 18, 2

ERLACHER, Ph.: Entstehung und Operation des Hallux valgus
Zbl. Chir. 16, 977 (1928)

EWALD, C.: Wie entsteht der Hallux valgus? Wien med. Wschr. 37 (1938)

HACKENBROCH, M.: Zur Operation des Hallux valgus Zbl. Chir. 37, 2051 (1925)

HOHMANN, G.: Symptomatische oder physiologische Behandlung des Hallux valgus? M. med. Wschr. 68, 1042 (1921)

HOHMANN, G.: Über Hallux valgus und Spreizfuß, ihre Entstehung und Physiolog. Behandlung Arch. orthop. und Unfallchir. 21, 525 (1922)

HOHMANN, G.: Zur Hallux-valgus-Operation Zbl. Chir. 6, 230 (1924)

HOHMANN, G.: Leidensgeschichten von Füßen Z. Orthop. 64, 229 (1936)

HOHMANN, G.: Fuß und Bein, Kap. Hall. valg. und Spreizfuß S. 145, München, Bergmann, J.F. 1951

HUETER, C.: Klinik der Gelenkkrankheiten Leipzig, F.C.W. Vogel (1877)

KALMUS, R.: Beitrag zur Frage nach den Entstehungsursachen des Hallux valgus. Arch. orthop. und Unfallchir. 30, 84 (1931)

KLEMT, H.: Über den vorderen Sohlenstützpunkt mit besonderer Berücksichtigung der durch die beim Stehen und Gehen ausgeübten Kräfte. Z. Orthop. 64, 125 (1936)

LANGE, M.: Orthopädisch-chirurgische Operationslehre
Hall. valgus S. 869
J.F. Bergmann, München 1962

LORENZ, A.: Zur Kritik der Hallux-valgus-Operationen
Wien klin. Wschr. 59. Jg. Nr. 37/38

MATHEIS, H.: Eine ätiologische Operation d. Hall. valg.
Z. orthop. Chir. 46, 419 (1925)

MATHEIS, H.: Die Entstehung und ursächl. Beh. d. Hallux valgus.
Z. orthopäd. Chir. 48, 1 (1927)

MAYO, Ch.: Amer. J. Surg. 38, 300 (1908)

MAYR, O.: ÜberHallux-valg.-Operationen im Kriege
Arch. orthop. Unfallchir. 40, 485 (1940)

NETZEL, G.: Der Hall. valg. und seine operat. Behandlung
Med. Diss., Würzburg 1965

NIEDERECKER, K.: Tätigkeitsbericht der Orthop. Klinik, König-Ludwig-Haus, Würzburg 1946 - 51, S. 76, Würzburg 1952

NIEDERECKER, K.: Der Plattfuß, Hall. valg. S. 3 und 37
Ferd. Enke Verlag, Stuttgart 1959

PAYR, E.: Hallux valgus und Konstitutionspathologie
Zbl. Chir. 41, 2289 (1925)

REVERDIN, J.-L.: Anatomie et opération du Hallux valgus
Sitzung Genfer med. Ges.
4.5.1881

RIEDEL, B.: Zur operativen Behandlung des Hallux valgus
Zbl. Chir. 44, 753 (1886)

RÜTT, A.: Zehendeformitäten, Der Hall. valg.
S. 1103, Hdb. Orthopädie Bd. IV/Teil II
Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1961

RÜTT, A. und HACKENBROCH, M.: Beiträge zur Arthrosis deformans
Ferdinand Emke Verlag, Stuttgart 1957

RUSSE, O.: Behandlungsergebnisse nach Hall. valg. Operationen
Zs. Orthopädie 83, 105 (1953)

SCHEDE, F.: Hall. valg., Hall. flex. und Fußsenkung
Z. orthop. Chir. 48, 564 (1927)

SCHEIBE, J.: Ein Beitrag zur Ätiologie des Hallux valgus
Zbl. Chir. 90, 2004 (1965)

SCHLEGEL, K.F.: Wie und wann entsteht der Hallux valgus?
Med. Klinik 40, 1611 (1954)

SEITZ, L.: Die vorderen Stützpunkte des Fußes unter normalen und patholog. Verhältnissen
Z. orthop. Chir. 8, 37 (1901)

THOMSEN, W.: Zur Technik der Weiterbehandlung nach Hallux-valgus-Op.
Z. Orthop. 69, 236 (1939)

THOMSEN, W.: Grundsätzliches zur operativen und konservativen Behandlung des Hallux valgus. Z. Orthop. 80, 128 (1951)

TIMMER, H.: Konservative oder operative Behandlung des Hallux valgus? Zbl. Chir. 34, 2123 (1928)

VALENTIN, B.: Geschichte der Orthopädie, Hall. valg. S. 188, Stuttgart, Georg Thieme 1961

VIRCHOW, H.: Zur Anatomie des Hallux valgus Berl. klin. Wschr. Nr. 5 (1921)

VOLKMANN, R.: Die Krankheiten der Bewegungsorgane. In Handbuch der allgemeinen und speziellen Chirurgie, Band II, Stuttgart, 739 (1885)

ZAHN, W.: Die Bewertung der funktionell schlechten Resultate b. der Oseotomiemeth. des Metatars. I beim Hallux valgus Z. orthop. Chir. 62, 315 (1935)

LEBENSLAUF

Als drittes von sechs Kindern der Eheleute Johann und Apollonia Gries wurde ich am 18. April 1949 in Burgellern geboren.

Im August 1955 wurde ich in die Volksschule meines Heimatortes eingeschult. Nach fünfjähriger Schulzeit trat ich 1960 in das Marianhiller-Missionsseminar in Reimlingen über; das Abitur legte ich 1970 am Franz-Ludwig-Gymnasium in Bamberg ab.

Im Sommer-Semester 1971 nahm ich an der Julius-Maximilians-Universität Würzburg das Studium der Medizin auf; hier bestand ich im März 1972 die Naturwissenschaftliche Vorprüfung, im Februar 1974 die Ärztliche Vorprüfung und im Januar 1978 die Ärztliche Prüfung.

Nach jeweils halbjähriger Tätigkeit als Medizinalassistent auf der chirurgischen Abteilung des Juliusspitals in Würzburg und der inneren Abteilung des Kreiskrankenhauses in Scheßlitz wurde mir am 9. August 1979 die Approbation als Arzt erteilt.

Es schloß sich eine dreimonatige Tätigkeit als Stationsarzt auf der inneren Abteilung des Kreiskrankenhauses Scheßlitz an. Seit November 1979 bin ich als Stationsarzt in der Kurparkklinik in Bad Neustadt/Saale tätig.

Würzburg, den 4. September 1980

Lothar Hallez